
DIPLOMARBEIT

Herr Ing.
Thomas Klammer

**Risikomanagement in der
vorbeugenden Instandhaltung**

Mittweida, 2014

DIPLOMARBEIT

Risikomanagement in der vorbeugenden Instandhaltung

Autor:
Herr Ing.

Thomas Klammer

Studiengang:
Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe:
KW10wSA-F

Erstprüfer:
Herr Prof. Dr. rer. oec. Johannes N. Stelling

Zweitprüfer:
Herr Prof. Dr. Andreas Hollidt

Einreichung:
Vöcklabruck, 26.03.2014

Verteidigung/Bewertung:
Vöcklabruck, 25.04.2014

Bibliografische Beschreibung:

Klammer, Thomas:

Risikomanagement in der vorbeugenden Instandhaltung. - 2014. – 73 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida,
Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Diplomarbeit, 2014

Referat:

Diese Arbeit befasst sich mit der vorbeugenden Instandhaltung in Unternehmen, gekoppelt an einen Risikomanagementprozess. Hauptziel ist es, die Wichtigkeit einer vorbeugenden Instandhaltung zu erkennen und in weiterer Folge mit den Instrumenten des Risikomanagements die Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit sicherzustellen.

Inhalt

| | |
|--|------------|
| Inhalt..... | I |
| Abbildungsverzeichnis | III |
| Tabellenverzeichnis | IV |
| Abkürzungsverzeichnis | V |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 1.1 Problemstellung..... | 1 |
| 1.2 Zielsetzung..... | 3 |
| 1.3 Methodisches Vorgehen..... | 4 |
| 2 Instandhaltung und Risikomanagement..... | 7 |
| 2.1 Grundlagen | 7 |
| 2.1.1 Risiko | 7 |
| 2.1.2 Begriffe der Instandhaltung | 10 |
| 2.1.3 Risikomanagement..... | 13 |
| 2.2 Instandhaltung..... | 16 |
| 2.2.1 Zielgrößen der einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen | 16 |
| 2.2.2 Strategien der Instandhaltung..... | 18 |
| 2.2.3 Wartung | 23 |
| 2.2.4 Inspektion..... | 25 |
| 2.2.5 Instandsetzung | 29 |
| 2.2.6 Verbesserung..... | 33 |
| 2.3 Methoden, Verfahren und Instrumente des Risikomanagements..... | 34 |
| 2.3.1 Risikopolitik und –strategie | 34 |
| 2.3.2 Identifizierung und Analyse von Risiken | 37 |
| 2.3.3 Bewertung von Risiken..... | 41 |
| 2.3.4 Priorisierung von Risiken..... | 46 |
| 2.3.5 Bewältigung und Steuerung von Risiken | 48 |
| 2.3.6 Überwachung von Risiken..... | 51 |
| 2.3.7 Berichterstattung von Risiken | 53 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3 | Schluss | 58 |
| 3.1 | <i>Ergebnisse.....</i> | 58 |
| 3.2 | <i>Maßnahmen.....</i> | 59 |
| 3.3 | <i>Konsequenzen</i> | 62 |
| | Literatur..... | 63 |
| | Selbstständigkeitserklärung | 68 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 1: Verlauf des Abnutzungsvorrats..... | 10 |
| Abb. 2: Definition und Gliederung der Instandhaltung nach DIN 31051..... | 12 |
| Abb. 3: Risikomanagementprozess..... | 13 |
| Abb. 4: Aufgaben des Risikomanagements und Risikocontrollings..... | 16 |
| Abb. 5: Zielgrößen der Instandhaltungsmaßnahmen..... | 18 |
| Abb. 6: Grundstrategien der Instandhaltung..... | 19 |
| Abb. 7: Planungs- und Vorbereitungsgrad der Instandsetzung..... | 30 |
| Abb. 8: Techniken zur Risikoidentifizierung..... | 38 |
| Abb. 9: Risikoszenario..... | 41 |
| Abb. 10: Techniken zur Risikobewertung..... | 43 |
| Abb. 11: Priorisierungsmatrix..... | 46 |
| Abb. 12: Risikomaßnahmen..... | 46 |
| Abb. 13: Risikosteuerungsstrategien..... | 50 |
| Abb. 14: Parameter zur Risikoberichterstattung..... | 54 |
| Abb. 15: Organigramm zur Risikoberichterstattung..... | 55 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Vor- und Nachteile der ausfallbedingten Instandhaltungsstrategie..... | 20 |
| Tab. 2: Vor- und Nachteile der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie..... | 21 |
| Tab. 3: Vor- und Nachteile der zustandsabhängigen Instandhaltungsstrategie..... | 22 |
| Tab. 4: Messgrößen, Ziele und Limits einer Risikostrategie..... | 36 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------------|--|
| KFZ | Kraftfahrzeug |
| uvm. | und vieles mehr |
| bzw. | beziehungsweise |
| z.B. | zum Beispiel |
| ca. | zirka |
| EUR | Euro |
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| ISO | International Organization for Standardization |
| ONR | ÖNORM – Österreich Norm vom Austrian Standards Institute |
| Abb. | Abbildung |
| BE | Betrachtungseinheit |
| EDV | Elektronische Datenverarbeitung |
| IDW | Institut der Wirtschaftsprüfer |
| KonTraG | Kontrolle und Transparenz Gesetz |
| RMS | Risikomanagementsystem |
| Tab. | Tabelle |
| usw. | und so weiter |
| d.h. | das heißt |
| Stk. | Stück |
| NE | Neueinstellungen |
| i.d.R. | in der Regel |
| bzgl. | bezüglich |
| EW | Eintrittswahrscheinlichkeit |

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Durch den ständig steigenden Wettbewerbsdruck der nationalen und internationalen Märkte wird die Anforderung an einen störungsfreien Betrieb der mittlerweile hoch automatisierten Anlagen in der Industrie immer höher. Um diesen sogenannten störungsfreien Betrieb zu realisieren, bedarf es an präventiven Instandhaltungsmaßnahmen. Dies führt in der Regel zu Instandhaltungskosten, welche sich im Ausmaß von bis zu zweistelligen Prozentsätzen der Herstellungskosten eines Produktes bewegen können. Dies mag sich im ersten Moment zwar nach sehr hohen Präventivkosten anhören, jedoch verglichen mit den aus den Anlagenausfällen entstandenen Anlagenausfallkosten ist schnell zu erkennen, dass diese Instandhaltungskosten eher gering ausfallen.

Was Instandhaltung im eigentlichen Sinne bedeutet, kennt jeder Mensch aus dem persönlichen Alltag am Beispiel des eigenen Autos. Die Instandhaltungskosten für das eigene KFZ setzen sich aus den Ausgaben für die Reparatur und Wartung zusammen. Bremsklötze, Öl, diverse Filter, Reifen uvm. – sprich all jene Ausgabe, die außerhalb der kontinuierlich anfallenden Betriebskosten für Sprit, Versicherung und Steuer aufgewendet werden müssen, um das eigene Auto fahrbereit, sprich in Stand zu halten. Auch in diesem Beispiel können sich die Instandhaltungskosten auf zehn bis zwanzig Prozent des Anschaffungspreises jährlich belaufen. In welcher Höhe die Instandhaltungskosten letztendlich ausfallen, kann jeder Autofahrer bis zu einem gewissen Grad selber beeinflussen. Hier gilt, je mehr man sich um sein eigenes Auto kümmert, umso eher wird man von plötzlich auftretenden Ausfällen bzw. Defekten gezeitet sein. Bei Industrieanlagen sieht dieses Szenario prinzipiell nicht anders aus. Oft schlägt der eigentliche Reparaturaufwand im Zuge von Instandhaltungsmaßnahmen verglichen zu den Gesamtkosten, welche bei einem Ausfall einer Anlage entstehen können, kaum zu Buche. Je nachdem, welches Produkt mit der Industrieanlage hergestellt wird, können die Ausfallkosten das Einhundert- bis zu Tausendfache der präventiven Reparaturkosten ausmachen.¹

¹ Vgl. Schulte, Wilfried; Küffner, Georg: Instandhaltungsmanagement der 90er Jahre, 1. Auflage, Aschaffenburg 1988, Seite 7.

Ein ungeplanter Stillstand einer Industrieanlage aufgrund eines Defekts kann in kürzester Zeit zu immensen Umsatzverlusten führen. Steht z.B. eine Industrieanlage zur Herstellung von Zellulosefasern, welche eine Tagesleistung von ca. 200 Tagestonnen aufweist, so hätte man bei einem Faserpreis von 2,-EUR pro Kilo einen Verlust von etwa 16.700,-EUR pro Stunde bzw. etwa 400.000,-EUR pro Tag. Anhand von diesem Beispiel wird klar, dass bei ungewollten Stillstandzeiten aufgrund von technischen Gebrechen der Schaden innerhalb kürzester Zeit immense Dimensionen annehmen kann. Würde man diesen Verdienstentgang mit den Kosten von präventiven Instandhaltungsmaßnahmen, welche das technischen Gebrechen verhindern hätten können, vergleichen so realisiert man schnell, dass sich die vorbeugende Instandhaltung auf jeden Fall rentiert.

Die Zahlen im eben genannten Beispiel zeigen, dass die vorbeugende Instandhaltung eine wesentliche Rolle in der Industrie spielen muss. Werden ungeplante Ausfallzeiten verringert oder im Optimalfall gar vermieden, kann nicht nur sehr viel Geld gespart werden, es ergibt sich auch durch ein zielgerichtetes Planen jeglicher Instandhaltungsmaßnahmen ein beträchtliches Potential für die Rationalisierung und für die Einsparung von Kosten.² Um diese Einsparung noch effektiver zu gestalten, bietet es sich an im Vorfeld der geplanten Instandhaltungsmaßnahmen sich Gedanken darüber zu machen, welche vorbeugenden Maßnahmen zu welchem Zeitpunkt am sinnvollsten erscheinen. Solche Entscheidungen bringen immer ein gewisses Risiko mit sich. Um diese Risiken zu minimieren bzw. so klein wie möglich zu halten, gibt es verschiedenste Ansätze und Konzepte wie man solche Entscheidungen unter Risikoaspekten trifft. Eine sehr effektive, jedoch auch aufwendige Alternative wäre die Einführung eines Risikomanagementsystems in der Instandhaltung, welche die Entscheidungsfindung für präventive Instandhaltungsmaßnahmen sehr vereinfacht. Speziell im Zusammenhang mit der Instandhaltung ist ein unternehmerisches Handeln ohne jegliches Risiko nicht möglich. Die Ausrichtung der Unternehmen muss zukunftsorientiert sein. Das heißt, alle gefällten Entscheidungen müssen unter Bedacht auf eine Verbesserung für die Zukunft getroffen worden sein. Ziel muss es sein, dass alle erfolgspotentiale des Unternehmens so auszubauen sind, dass diese am Markt als erfolgreiche Rückflüsse umgewandelt werden. Aufgrund der hohen Vielfalt von Einflussfaktoren entstehen Risikofelder im Entscheidungsprozess, wobei die Risikoquellen bearbeitet werden müssen um die potentielle Schadens Erwartung zu minimieren.³

² Vgl. Schulte, Wilfried; Küffner, Georg: a.a.O., Seite 7.

³ Vgl. Schmitz, Thorsten; Wehrheim, Michael: Risikomanagement, 1. Auflage, Stuttgart 2006, Seite 15.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es die grundlegenden Funktionen und Hauptziele einer betrieblichen Instandhaltung kennen zu lernen und auch anwenden zu können. Ich versuche die wesentlichen Zielgrößen und Zielfunktionen der Instandhaltung zu erläutern um die grundsätzlichen Prinzipien und Methoden zu verstehen, damit man diese auch für eine organisatorische Abwicklung von Instandhaltungsaufgaben anwenden kann.⁴

Die DIN-Norm DIN 31051 gliedert die Instandhaltung in ihre Grundeinheiten und legt die Grundlagen fest. Sie werden durch diese Arbeit einen Einblick und die Grundaussagen dieser Norm erhalten.

Neben der Instandhaltungsthematik werde ich versuchen, dass Sie durch diese Arbeit neben den Grundlagen auch die vielfältigen Anwendungen und die Instrumente des Risikomanagements kennen und verstehen. Dies bietet schließlich eine gute Grundlage um diese beiden Themengebiete miteinander zu verknüpfen, damit Entscheidungswege nachvollziehbar und leichter gemacht werden. Weiters werde ich auf die organisatorischen Rahmenbedingungen und auf die Führungsaufgaben, welche dem Risikomanagement erst so richtig seine Durchschlagskraft verleihen, eingehen. Hierbei sind zwei Kernbegriffe zu nennen: zum einen ist das der Risikomanagement-Prozess und zum anderen das Risikomanagement-System. Diese beiden Begriffe werden in den internationalen Normen ISO 31000 und ONR 49000 definiert und beschrieben. Auch den Einblick in diese beiden Normen, werde ich Ihnen mit dieser Arbeit ermöglichen.⁵

Schlussendlich sollen Sie in der Lage sein, Unsicherheiten bei der Entscheidungsgrundlage zu identifizieren, welche Sie in weiterer Folge vermindern oder im Optimalfall sogar verhindern können. Ziel soll es sein, Fehlentwicklungen zu vermeiden und die Komplexität der Instandhaltungsentscheidungen mit Hilfe eines Risikomanagementsystems zu verstehen. Heutzutage leistet das Risikomanagement in unserer schnelllebigen, komplexen Welt einen wichtigen Beitrag zur Wertschöpfungskette, weiters die Stabilisierung der Unternehmen was unter dem Strich zu sicheren Arbeitsplätzen in sicheren Unternehmen führt. Ein wesentlicher Aspekt ist hier das Wohlbefinden und der Wohlstand vieler Menschen, der mit Hilfe eines Risikomanagements erreicht werden kann.

⁴ Vgl. Strunz, Matthias: Instandhaltung, 1. Auflage, Heidelberg 2012, Seite 1.

⁵ Vgl. Brühiger, Bruno: Risikomanagement als Führungsaufgabe, 3. Auflage, Stuttgart 2011, Seite 19.

1.3 Methodisches Vorgehen

In Kapitel 1 wird die grundlegende Problemstellung der Instandhaltung im Zusammenhang mit dem Risikomanagement, einhergehend mit der Zielsetzung dieser Diplomarbeit erläutert.

Kapitel 2 wird in drei Unterpunkte unterteilt:

- Grundlagen
- Instandhaltung
- Methoden, Verfahren und Instrumente des Risikomanagements

In den Grundlagen werde ich versuchen, alle Begriffe geläufig zu machen, die erforderlich sind um diese Diplomarbeit beim Durchlesen zu verstehen. Zu Beginn werde ich auf den Begriff „Risiko“ eingehen. Hierbei geht es um das grundlegende Verständnis bzw. um die Definition dieses Begriffes. Im nächsten Schritt werde ich auf die Grundzüge der Instandhaltung eingehen. Es werden die Grundmerkmale festgelegt und erläutert und in Zusammenarbeit mit der DIN 31051 ausgearbeitet. Abschließend zu den Grundlagen, wird das Risikomanagement in seinen Grundzügen unter die Lupe genommen. Es werden unter anderem die Unterpunkte des Risikomanagements erläutert, sowie der Ablauf und deren Zusammenhang bezogen auf einen Risikomanagement-Prozess (Kreislauf).

Im zweiten Unterpunkt werde ich versuche, alle Themen die die Instandhaltung betreffen zu durchleuchten. Beginnend mit den Zielgrößen der Instandhaltung, gefolgt von den verschiedensten Strategien welche die Instandhaltung bereithält. Abschließend die vier Grundelemente der Instandhaltung bestehend aus der Wartung, Inspektion, Instandsetzung und der Verbesserung.

Der dritte Unterpunkt befasst sich mit den Themen des Risikomanagements. Hierbei versuche ich die Methoden, Verfahren und Instrumente des Risikomanagements aufzuarbeiten. Hauptsächlich wird es um den Prozess des Risikomanagements gehen. Einleitend werde ich auf eine Risikopolitik, sowie auf eine Risikostrategie die ein Unternehmen festlegen und leben soll, eingehen. Weiterführend werde ich versuchen, Rahmenbedingungen zu bilden, welche in weiterer Folge auf die einzelnen Stationen des Risikomanagement-Prozesses führen sollen: Dieser Prozess startet mit der Identifizierung und Analyse von Risiken, gefolgt von der anschließenden Bewertung dieser Risiken. Im nächsten Schritt werden die Risiken priorisiert. Nach erfolgreicher Priorisierung der Risiken, erfolgt

die Bewältigung und Steuerung dieser. Am Ende dieses Prozesses stehen dann die Überwachung sowie die Berichterstattung von Risiken.

Im letzten Punkt meiner Diplomarbeit werde ich meine Arbeit dahingehend abschließen, die für mich hervorgegangenen Ergebnisse zu präsentieren. Ich werde versuchen, verschiedenste Maßnahmen zu definieren, die nötig sind um eine erfolgreiche Instandhaltung kombiniert mit einem Risikomanagementsystem in ein Unternehmen einzuführen. Zu guter Letzt werde ich die Konsequenzen darlegen, die sich ergeben können wenn man heutzutage eine Unternehmung ohne präventiver Instandhaltung führt bzw. welche rechtlichen und finanziellen Folgen/Konsequenzen auf eine Unternehmung zukommen können, wenn kein Risikomanagement eingeführt und gelebt wird.

2 Instandhaltung und Risikomanagement

2.1 Grundlagen

2.1.1 Risiko

Für den Begriff „Risiko“ gibt es keine eindeutige Definition. Er wird in den einzelnen Branchen, von verschiedenen Personen und auch von diversen wissenschaftlichen Disziplinen in unterschiedlicher Weise beschrieben. Einig ist man sich jedoch in einem Punkt: Der Begriff „Risiko“ beschreibt die Eintrittswahrscheinlichkeit von negativen Auswirkungen bei bestimmten Ereignissen. Manche Lehrbücher sehen in der Folge risikoreicher Handlungen auch die Möglichkeit von positiven Auswirkungen. Wenn man ein Risiko eingeht ist dies unumgänglich mit einem Wagnis verbunden. Kann ein Risiko zu einem positiven Ereignis führen, so spricht man von einer Chance oder Gelegenheit bezeichnet.⁶

Herr Schnorrenberg definiert den Begriff Risiko als *„ein Ereignis, von dem nicht sicher bekannt ist, ob es eintreten und/oder in welcher genauen Höhe es einen Schaden verursachen wird. Es lässt sich aber eine Wahrscheinlichkeit für den Eintritt dieses Ereignisses und/oder für die Höhe des Schadens angeben.“*⁷

Der Zusammenhang zwischen dem Begriff Risiko und der einzutretenden Wahrscheinlichkeit ist ein ganz wichtiger Aspekt, da der Eintritt eines möglichen Risikos und der dadurch entstehenden Schadenshöhe nicht sicher vorhergesagt werden kann.⁸

Ganz Allgemeint lässt sich das Risiko am besten mit dem Begriff „Unsicherheit“ umschreiben, wobei es sich hier um Unsicherheit in Form von Ungewissheit handelt und nicht im Sinne der englischen Begriffe „Safety / Security“.⁹ Das Risiko ergibt sich aus dem Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses, verbunden mit dem Ausmaß der entstandenen Konsequenz, bezogen auf die Abweichung der fokussierten Ziele.¹⁰

⁶ Vgl. Kahla-Witzsch, Heike Anette; Platzer, Olga: Risikomanagement für die Pflege, 1. Auflage, Stuttgart 2007, Seite 44.

⁷ Vgl. Schnorrenberg, Uwe; Goebels, Gabriele: Risikomanagement in Projekten, 1. Auflage, Wiesbaden 1997, Seite 6.

⁸ Vgl. Hauswirth, Sabine: Risk Management; 1. Auflage, Achalm 2010, Seite 24.

⁹ Vgl. Brühiger, Bruno: a.a.O., Seite 23.

¹⁰ Vgl. Gassmann, Oliver; Kobe, Carmen: Management von Innovation und Risiko, 2. Auflage, Heidelberg 2006, Seite 10.

Aus den Wirtschaftswissenschaften ergeben sich mehrere Ansätze um das Risiko zu definieren. Einerseits wird das Risiko als Gefahr einer negativen Zielabweichung gesehen. Das heißt, dass das Risiko die Möglichkeit von unerwarteten Abweichungen von Zielen beschreibt. Weiters kann das Risiko als die Kombination von Wahrscheinlichkeit und Auswirkung verstanden werden. Hierbei können die Auswirkungen positiv oder negativ sein. Auch kann das Risiko als die Auswirkung von Unsicherheit auf Ziele angesehen werden. Hierbei kann das Risiko wiederum positiv oder negativ sein. Die Unsicherheiten werden durch Wahrscheinlichkeiten geschätzt. Das Risiko versteht sich hier als die Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung. Die Ziele umfassen strategische, operationelle und finanzielle Ziele, die Sicherheit von Menschen, Sachen und der Umwelt. Abschließend beinhaltet hier das Risiko Ereignisse oder Entwicklungen.¹¹

„Wer nicht wagt, der nicht gewinnt“ ist ein Sprichwort, welches auf das Risiko hinweist, das im Spannungsfeld des menschlichen Handelns, in der Unsicherheit und im Zufall liegt. Menschen die im Casino durch Glückspiel Geld gewinnen wollen, setzen sich dem reinen Zufall aus. Um das Risiko einzudämmen muss man versuchen diesen Zufall zu beeinflussen. Voraussetzung dafür ist, dass man sich mit der Unsicherheit systematisch auseinandersetzen muss. Hierfür verwenden die Unternehmungen in der Wirtschaft die Instrumente des Risikomanagements, denn mit deren Hilfe ist eine strukturiert-systematische Vorgehensweise gesichert.

Risiken können in mehreren verschiedenen Arten direkte oder indirekte Auswirkungen auf die gesetzten Ziele haben. Üblicherweise werden die Risiken in Stufen bzw. Klassen gegliedert, die einen Bezug zu einem Ziel haben. Oftmals werden die Stufen mit Ausdrücken wie „belanglos“, „unwichtig“, „gering“, „katastrophal“ bezeichnet. Hierbei ist es von enormer Wichtigkeit zu verstehen, was die einzelnen Ausdrücke bedeuten. So kann das Beispiel „katastrophal“ entweder „Konkurs“ oder auch „Todesfall“ bedeuten. Die Aussage, was ein Begriff bedeutet hängt von dem zu betrachtenden Umfeld ab. Ein Risikoszenario ist eine oft verwendete Darstellung eines zukünftigen, unsicheren Ereignisses. Es besteht aus den Elementen der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkung auf die geplanten Ziele. Es versucht eine konkrete Bedrohung zu beschreiben, welche die Unternehmensziele in vielfältiger Weise beeinträchtigen kann. Aus dieser Risikobeschreibung heraus entsteht dann das weltweit verbreitete „Worst-Case-Scenario“. Dieses bezeichnet den absoluten Katastrophenfall, der eintreten könnte wenn die schlimmsten, jedoch noch möglichen Ereignisvorstellungen eintreffen.¹²

Ein gewisses Risiko kann man auch als eine Wahrscheinlichkeitsverteilung von Ereignissen sehen, da Entscheidungen über eine wirtschaftliche Verhaltensweise in der Regel nicht zu eindeutigen Ergebnissen führen. Normalerweise führen solche Entscheidungen

¹¹ Vgl. Brühiger, Bruno: a.a.O., Seite 28.

¹² Vgl. Brühiger, Bruno: a.a.O., Seite 26.

zu einer Vielzahl von Möglichkeiten, welche jeweils mit bekannten oder unbekannten Wahrscheinlichkeiten eintreten können. Dieser Vorgang wird mit Wahrscheinlichkeitsverteilung aller möglichen Ergebnisse einer Handlung bezeichnet. Umwelteinflüsse natürlicher, technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Art wirken sich auf die Ergebnisse aus, welche dazu führen, dass die Ergebnisse von den Handlungen unbestimmbar sind. Wenn diese nicht vorhersehbar sind, spricht man im weitesten Sinne von Zufällen. Sind Ergebnisse gewisser Handlungen unbestimmt, weil über die finalen Zusammenhänge zwischen einer Handlung und einem Ereignis keine Informationen verfügbar sind, so wird dies als Ungewissheit bezeichnet. Durch die Überlagerung von Zufällen und Ungewissheiten entstehen dann die sogenannten Unsicherheiten. Hierbei macht die genaue Wahrscheinlichkeit nur einen quantitativen Unterschied. Aufschluss über die Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient (Streuung) gibt der Erwartungswert.¹³

Bezogen auf die Instandhaltung besteht die große Herausforderung für die Instandhaltungsmanager darin, dass technische, gesetzliche und finanzielle Risiken so weit als möglich minimiert werden, unabhängig von der gewählten Instandhaltungsstrategie. Um diese Umsetzung zu realisieren muss der Verantwortliche seine Pflichten und Risiken im Vorfeld erkennen, identifizieren und im weiteren Schritt dann bewerten. Aus dieser Bewertung heraus kann dann eine Strategie entwickelt werden, wie eine Risikominimierung möglichst mit Rationalisierungsvorteilen für die Unternehmung umgesetzt werden kann. Dieses bewertete Risikopotential bestimmt also zu einem großen Teil das erforderliche Instandhaltungsbudget. Die eigentliche Aufgabe lässt sich also wie folgt zusammenfassen: Eine sinnvolle Reduktion unter betriebswirtschaftlichen Aspekten der Instandhaltungskosten bei gleichzeitiger Realisierung der Betreiberpflichten und Risikominimierung ist zu erzielen. D.h. aus technischer, gesetzlicher und finanzieller Sicht soll sich eine richtige Investition in wertschöpfenden Maßnahmen widerspiegeln.¹⁴

¹³ Vgl. http://www.michaelpichler.net/download/gk2/GK25S_01.pdf, abgerufen am 10.02.2014.

¹⁴ Vgl. <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Risikomanagement/Risikominimierung-in-der-Instandhaltung.html>, abgerufen am 11.02.2014.

2.1.2 Begriffe der Instandhaltung

Bevor es gilt, die Aufgabenschwerpunkte der Instandhaltung aufzuzeigen müssen zunächst grundlegende Begrifflichkeiten und Definitionen der Instandhaltung und weitere wichtige Begriffe definiert werden. Dazu gehen wir von einer technischen Abnutzung von Produktionsanlagen aus:

Anlagen sind nach betriebswirtschaftlichen Aspekten Produktionsfaktoren, die als Gebrauchsgüter während ihrer Lebensdauer eine große Menge an Nutzenleistungen abgeben, welche in diesem Rahmen auch verzehrt werden. Dieser Verzehr an Gütern muss durch Wiederherstellung neuer Güter ausgeglichen werden. Da die Anlagen trotz der Abnutzung nutzungsfähig bleiben müssen, besitzen die Anlagen einen Vorrat an Funktionserfüllungsvermögen, der nach Benützung sukzessive abgebaut wird (siehe Abb. 1).¹⁵

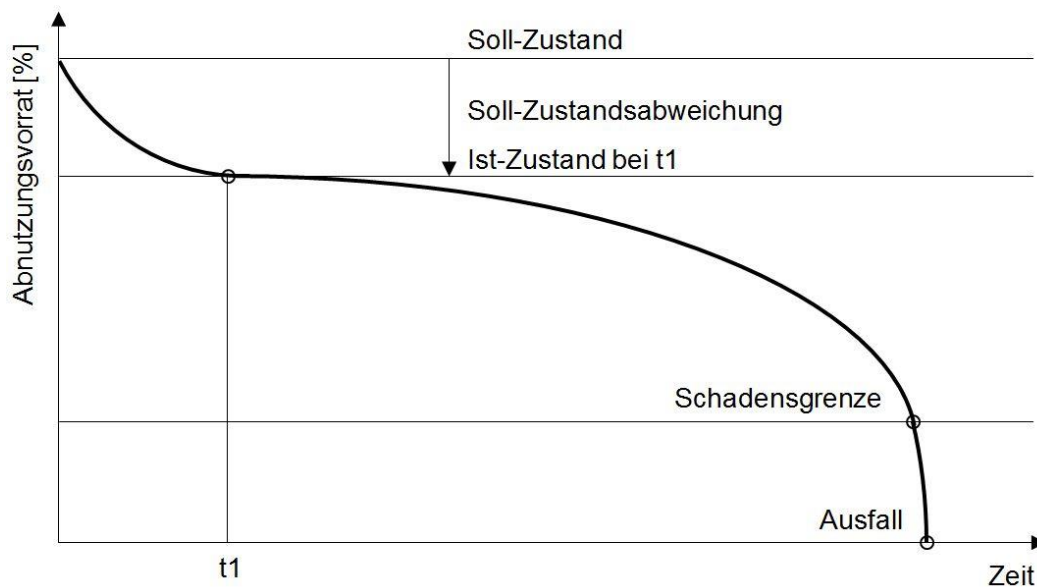


Abb. 1: Verlauf des Abnutzungsvorrats¹⁶

Der Abb. 1 ist zu entnehmen, dass sich die Anlagen im Sollzustand in einhundertprozentigem Funktionserfüllungsgrad befinden. Wenn eine gewisse Nutzungszeit verstreicht, dann verliert die Produktionsanlage an Abnutzungsvorrat. Die Instandhaltung hat nun die Aufgabe, dass sie den Abnutzungsvorrat so erhält, dass die Produktionsanlage nutzungsfähig bleibt. Die Instandhaltung muss gewährleisten, dass der Abnutzungsvorrat immer oberhalb der Schadensgrenze liegt, um einen einhergehenden Produktionsausfall zu vermeiden.¹⁷

¹⁵ Vgl. Schulte, Wilfried; Küffner, Georg: a.a.O., Seite 11.

¹⁶ Schulte, Wilfried; Küffner, Georg: a.a.O., Seite 12.

¹⁷ Vgl. Schulte, Wilfried; Küffner, Georg: a.a.O., Seite 11.

Die Instandhaltung umfasst gemäß DIN 31051 alle „*Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Soll-Zustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems.*“¹⁸

D.h. die Instandhaltung ist eine Kombination aus technischen und administrativen Maßnahmen während eines Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit (BE) zur Erhaltung eines funktionsfähigen Zustandes oder der Wiederherstellung dieses Zustandes, damit die Anlage die geforderten Funktionen erfüllen kann. Hierbei gilt, dass als BE jedes einzelne Bauelement, jedes Gerät, alle Teilsysteme, jede Funktionseinheit, jedes Betriebsmittel oder System gesehen wird, das für sich alleine betrachtet werden kann. Somit kann man die Aussage treffen, dass Instandhaltung immer dort ausgeübt wird, wo es die Funktionsfähigkeit, sprich den Wert der technischen Objekte sicherzustellen und zu erhalten gilt.¹⁹

Betrachtet man die gesamte Lebensdauer einer BE, so kann man feststellen, dass Verschleiß, Alterung und Korrosion eine Zustandsänderung hervorrufen. Neben einer zuverlässigen Konstruktion und neben der Einhaltung der Wartungs- und Bedienungsvorschriften spielen die Einsatzbedingungen, unter denen die BE genutzt wird, eine entscheidende Rolle. Neben dieser Abnutzung während des laufenden Betriebes unterliegen BE auf Grund natürlicher Vorgänge auch ohne Benutzung dem Verfall. Aufgrund mechanischer, thermischer oder chemischer Einwirkungen wie z.B. Säuren, Basen, mechanische Kräfte, Wärme oder Strahlung können BE zerstört werden. Auch am Beispiel von Kunststoff lässt sich die Zerstörung durch Nichtbenutzung gut aufzeigen. Kunststoffe altern in der Regel durch Molekülabbau, welcher durch die Einwirkung atmosphärischer Einflüsse wie Luft, Licht und Feuchtigkeit hervorgerufen wird. Außerdem beschleunigen thermische, mechanische und chemische Einflussfaktoren die Alterung des Kunststoffes.²⁰

Maßgebend für Lebensdauer und Einsatzbereitschaft eine BE sind also:²¹

- Die Zuverlässigkeit der Konstruktion
- Die Einhaltung der Wartungs- und Bedienungsvorschriften
- Eine optimale Instandhaltungsplanung
- Die Einsatzbedingungen unter denen technische Objekte genutzt werden

¹⁸ DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, Berlin 09-2012.

¹⁹ Vgl. Strunz, Matthias: a.a.O., Seite 1.

²⁰ Vgl. Strunz, Matthias: a.a.O., Seite 2.

²¹ Vgl. Strunz, Matthias: a.a.O., Seite 2.

Das oberste Ziel der Instandhaltung ist die Verzögerung der Abnutzungsgeschwindigkeit und die Vermeidung von Zerstörung und Verfall der BE. Im Vordergrund steht dabei für die Unternehmungen die Sicherung einer möglichst störungsfreien Nutzungsdauer der einzusetzenden Ressourcen. Vor allem gilt dies für Engpassmaschinen und kapitalintensive Ausrüstungen. Die Zielsetzung der Instandhaltung und die dafür eingesetzten Maßnahmen, werden nach DIN 31051 unter den Begriffen Instandsetzung, Inspektion, Wartung und Verbesserung definiert (siehe Abb. 2).²²

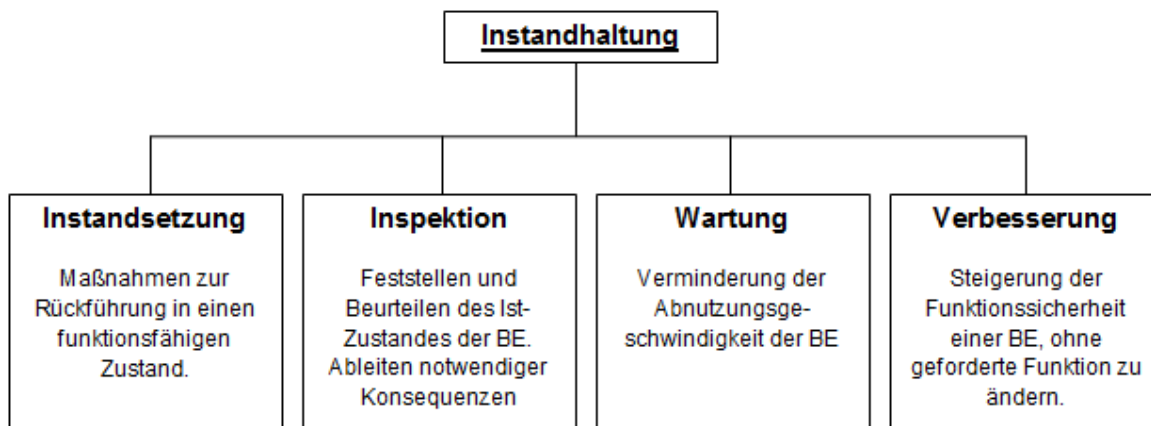


Abb. 2: Definition und Gliederung der Instandhaltung nach DIN 31051

Die organisatorische Integration der Instandhaltung in einem Unternehmen ist für einen reibungslosen Ablauf verantwortlich. Das Ziel einer guten organisatorischen Integration ist die Reduzierung der Schnittstellen in den Unternehmungen. Die Organisation der Auftragsabwicklung wird in Funktionsbereiche und Funktionsebenen gegliedert. Anstatt einer funktionalen Organisation werden dadurch Aufgaben und Verantwortungsbereiche parallel zum Instandhaltungs- und Wertschöpfungsprozess geschaffen. Im Rahmen der Auftragsabwicklung werden die Aufgaben von den sogenannten Aufgabenträgern verrichtet. Hierbei bilden die Elemente Mensch, Maschine, Material und EDV in ihrer Zusammenarbeit den Prozess der Leistungserstellung. Hierbei spielt der Mensch die zentrale Rolle, denn er kombiniert Maschine und Material mit Hilfe der EDV. Darüber hinaus haben die Aufgabenträger für die Herstellung der Produkte (Produktionsdurchführung) und die Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit (Produktionssicherung) zu sorgen. In diesem Falle versteht man unter Aufgabenträger zum einen den Menschen mit den ihm zur Verfügung stehenden Erfahrungen und Methoden, die Maschine mit der zugehörigen Technologie und das EDV-System mit der entsprechenden Hard und Software.²³

²² Vgl. Strunz, Matthias: a.a.O., Seite 3.

²³ Vgl. Pawellek, Günther: Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik, 1. Auflage, Heidelberg 2013, Seite 14.

2.1.3 Risikomanagement

Die Erfordernisse des Risikomanagements setzen sich aus einer Reihe von gesetzlichen Bestimmungen, aus Anforderungen des Deutschen Corporate Governance Kodex, aus dem IDW PS 340 sowie aus den DIN ISO Normen 31000 zusammen. Hervorgehoben wird die Bedeutung eines institutionalisierten Risikomanagements durch die Regelung des 1998 in Kraft getretenen Gesetzes zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG). In diesem Gesetz wird der Vorstand beziehungsweise die oberste Führungsebene dazu angehalten, geeignete Maßnahmen zu treffen, insbesondere ein Überwachungssystem einzuführen, damit den Fortbestand der Gesellschaft gefährdende Entwicklungen früh erkannt und entgegengewirkt werden können. Diese Verpflichtung umfasst eine Einrichtung und den Betrieb eines Risikomanagementsystems, das sich am allgemeinen Führungsprozess orientiert und in einzelne Phasen unterteilbar ist.²⁴

Der Prozess des Risikomanagements lässt sich Grundsätzlich in vier Phasen Untergliedern, bestehend aus der Risikoidentifikation, der Risikobewertung, der Risikosteuerung und der Risikokontrolle, welche noch von der Risikopolitik und der Prozessüberwachung begleitet wird (siehe Abb.3).

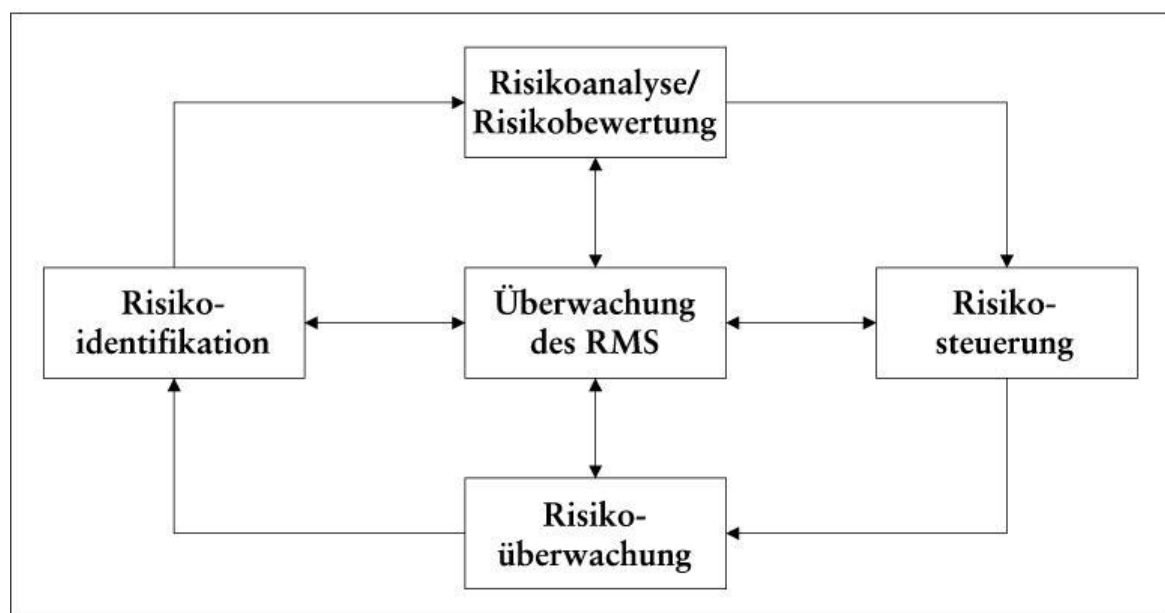


Abb. 3: Risikomanagementprozess²⁵

²⁴ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/risikomanagement.html>, abgerufen am 11.02.2014.

²⁵ Vgl. Gebhart, Günther; Mansch, Helmut: Risikomanagement und Risikocontrolling in Industrie- und Handelsunternehmen, 1. Auflage, Düsseldorf 2001, Seite 150.

Das Risikomanagement hat unter anderen das Ziel, dass Strategien und operative Tätigkeiten nach Chancen und Bedrohungen durchleuchtet werden, damit bestehende Risiken identifiziert und in weiterer Folge durch entsprechende Maßnahmen abgesichert werden können. Die soll einen maßgeblichen Beitrag zur Entwicklung einer Organisation beitragen. Im Vordergrund stehen dabei Unsicherheiten, welche sich als mögliche negative Auswirkungen auf Ziele und Pläne auswirken können. Diese Unsicherheiten früh zu erkennen und abzuwenden ist das Anliegen.²⁶

Konkret verfolgt das Risikomanagement folgende Ziele:²⁷

- Überleben der Organisation sicherstellen: Durch ein strategisches Management, ergänzt durch das strategische Risikomanagement soll sichergestellt werden, dass die Organisation langfristig überlebt und sich entfaltet.
- Ziele und Strategien mit der Risikofähigkeit abstimmen: Eine Organisation definiert Ziele und legt Strategien und Ressourcen fest, um diese zu erreichen.
- Wirksamkeit und Effizienz der Führung verbessern: Durch antizipieren von Bedrohungen erhöht sich die Wirksamkeit der Tätigkeit und die Effizienz der Führung.
- Planungssicherheit erhöhen: Durch das sich ständig ändernde Umfeld, muss sich die Organisation stets den neuen Situationen anpassen. Das Risikomanagement hilft Überraschungen zu vermeiden.
- Bedürfnisse von Kunden und Partnern befriedigen: Die physische und finanzielle Sicherheit von Kunden spielt eine vorrangige Rolle.
- Sicherheit der Mitarbeiter, der Umwelt gewährleisten: Da die Mitarbeiter am Arbeitsplatz oft gesundheitlichen Risiken ausgesetzt sind, hat das Risikomanagement unter anderen das Ziel Sicherheit und Gesundheitsschutz zu gewährleisten.
- Schadenfälle effizient managen: Im Schadensfall müssen verlorene Betriebsfunktionen schnellst möglich wiederhergestellt werden.

²⁶ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 36.

²⁷ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 37f.

Einen Teilbereich des Risikomanagements stellt das Risikocontrolling dar. Das Risikocontrolling hat das Ziel, betriebswirtschaftliche und technische Strukturen in einem Unternehmen zu schaffen, die das Risikomanagement bei der Erreichung der Ziele und Erfüllung der Aufgabe unterstützt. Ziel dabei ist es, das Management bei der Planung, Steuerung und Kontrolle risikorelevanter Bereiche durch entsprechende Aktivitäten zu unterstützen. Dies soll helfen, dass sich die Unternehmen auf entsprechende Risiken vorbereiten können und ihre Strukturen an die entsprechenden Risikosituationen anpassen.

Die Aufgabe der Unternehmensführung ist es, eine klare Richtung der Geschäftspolitik vorzugeben. Dazu gehört neben der Definition der Zielvariablen, der Auswahl der Tätigkeitsgebiete und der Markt- sowie Ressourcenstrategien insbesondere auch eine Festlegung der risikopolitischen Strategien.

Der Begriff des Risikocontrollings lässt sich also wie folgt definieren: Das Risikocontrolling unterstützt das Risikomanagement bei der Zielerreichung durch Bereitstellung geeigneter Instrumente zur Erkennung, Beurteilung und Steuerung von Risiken und durch die Versorgung mit risikorelevanten Informationen auf Grundlage einer hierarchieübergreifenden Risikoberichterstattung.²⁸

Folgender Vergleich (siehe Abb. 4) zeigt die inhaltlichen Parallelen der beiden Begriffe des Risikomanagements und Risikocontrollings. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass das Risikomanagement primär auf den systematischen Umgang mit Risiken gerichtet ist. Während das Risikocontrolling prinzipiell die Unternehmensführung bei der Verwirklichung der Ziele und Strategien durch Informationen und Instrumente unterstützt, steht beim Risikomanagement die Risikobewältigung im Vordergrund. Eine Gleichsetzung der beiden Begriffe ginge also zu weit.²⁹

²⁸ Vgl. Diederichs, Marc: Risikomanagement und Risikocontrolling, 3. Auflage, München 2013, Seite 21.

²⁹ Vgl. Diederichs, Marc: a.a.O., Seite 21.

- Strategische Risikopositionierung
- Schaffung eines hierarchieübergreifenden Risikobewusstseins
- Anstoß des Risikomanagement-Prozesses
- Systematischer Umgang mit Risiken
- Organisatorische Integration
- Anpassung des Risikomanagements an sich verändernde Rahmenbedingungen

- Methodische Unterstützung des Risikomanagements
- Schaffung von Transparenz über Risiken durch Aufbau einer Risikoberichterstattung
- Bereitstellung von Instrumenten zur Erkennung, Beurteilung und Steuerung von Risiken
- Unterstützung bei der Risikosteuerung und Risikoüberwachung

- Datenbanken mit mehrdimensionalen Abfragemöglichkeiten
- Schneller, flexibler Datenzugriff mit Berechtigungskonzept

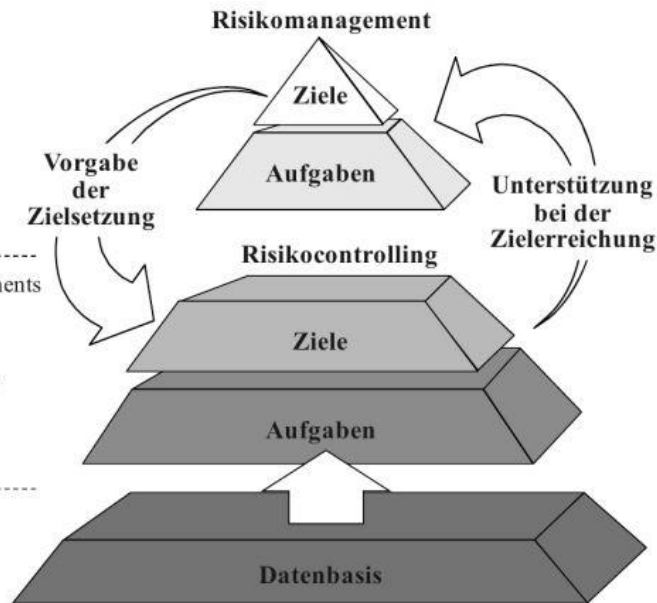


Abb. 4: Aufgaben des Risikomanagements und Risikocontrollings³⁰

2.2 Instandhaltung

2.2.1 Zielgrößen der einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen

Um das übergeordnete Formalziel der Instandhaltung zu realisieren ist es sinnvoll, Zielgrößen für einzelne Instandhaltungsmaßnahmen festzulegen. In erster Linie ist hier qualitäts-, zeit- und kostengerechte Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen im Rahmen eines Leistungserstellungsprozesses zu nennen.³¹

Die qualitätsgerechte Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen zielt direkt auf die Reduzierung der Anlagenausfälle ab. Umso sorgfältiger die Instandhaltungsmaßnahmen (Wartungs-, Inspektions- und Instandsetzungsmaßnahmen) durchgeführt werden, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu Störungen oder zu Anlagenausfällen kommt. Eine qualitätsgerechte Leistungserstellung wirkt sich somit positiv auf die Anlagenverfügbarkeit und die indirekten Instandhaltungskosten aus. Weiters stellt die qualitätsgerechte Durchführung einen wichtigen Einflussfaktor für die Arbeits- und Anlagensicherheit dar.

³⁰ Vgl. Hornung, Karlheinz: Risk Management auf der Basis von Risk-Reward-Ratios, München 1998, Seite 281.

³¹ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: Erfolgspotential Instandhaltung, Berlin 2000, Seite 83.

cherheit sowie den Umweltschutz dar. Bei den direkten Instandhaltungskosten wirkt sie sich wie folgt aus. Auf der einen Seite werden durch erhöhte Anforderungen an die Qualität der durchgeführten Maßnahmen die Kosten für ansonsten gleiche Einzelmaßnahmen ansteigen, da von einer längeren Durchführungsdauer sowie höherwertigen und damit teureren Ersatzteilen ausgegangen werden kann. Auf der anderen Seite werden durch eine verbesserte Inspektion umfangreichere Instandsetzungsarbeiten möglicherweise vermieden. In Summe führt dies dazu, dass insgesamt die Anzahl durchzuführender Maßnahmen zu reduzieren ist. Hier bestimmt die Wahl des Qualitätsniveaus, ob der Nettoeffekt auf die direkten Instandhaltungskosten bezogen positiv oder negativ ist.³²

Eine zeitgerechte Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen bezieht sich zum einen auf die Dauer der Einzelmaßnahmen als auch auf den Zeitpunkt, zu dem diese durchzuführen sind. Mit abnehmender Durchführungsdauer und rechtzeitigem Eingriff vor Schadens Eintritt kann die Anlagenverfügbarkeit erhalten bzw. erhöht werden. Zeitgleich sinken die direkten Instandhaltungskosten, da auf der einen Seite bei kurzer Durchführungsdauer weniger Personalressourcen gebunden sind, sowie auf der anderen Seite das benötigte Ersatzteilmengen gesenkt wird, da weniger Schäden eintreten.³³

Die Forderung nach einer kostengerechten Maßnahmendurchführung ist als Konkretisierung der Formalzielkomponente Minimierung der Instandhaltungskosten zu sehen. Vorrangiges Ziel dabei ist, jegliche Form der Ressourcenverschwendung zu vermeiden. Dies betrifft sowohl den Bereich der direkten Instandhaltungskosten wie z.B. Personal- und Materialkosten, als auch den Bereich der indirekten Instandhaltungskosten, insbesondere die Anlagenausfallkosten. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass sich die kostengerechte Maßnahmendurchführung in einem potentiellen Konflikt zur qualitätsgerechten Leistungserstellung befindet und zwingt daher zu einer bewussten Entscheidung für ein kostenoptimales Qualitätsniveau.³⁴

Folgender Grafik (Abb. 5) können Sie entnehmen, wie die Zielgrößen der einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen in Beziehung mit den übergeordneten Formalzielgrößen der Instandhaltung stehen.

³² Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 83.

³³ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 84.

³⁴ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 84.

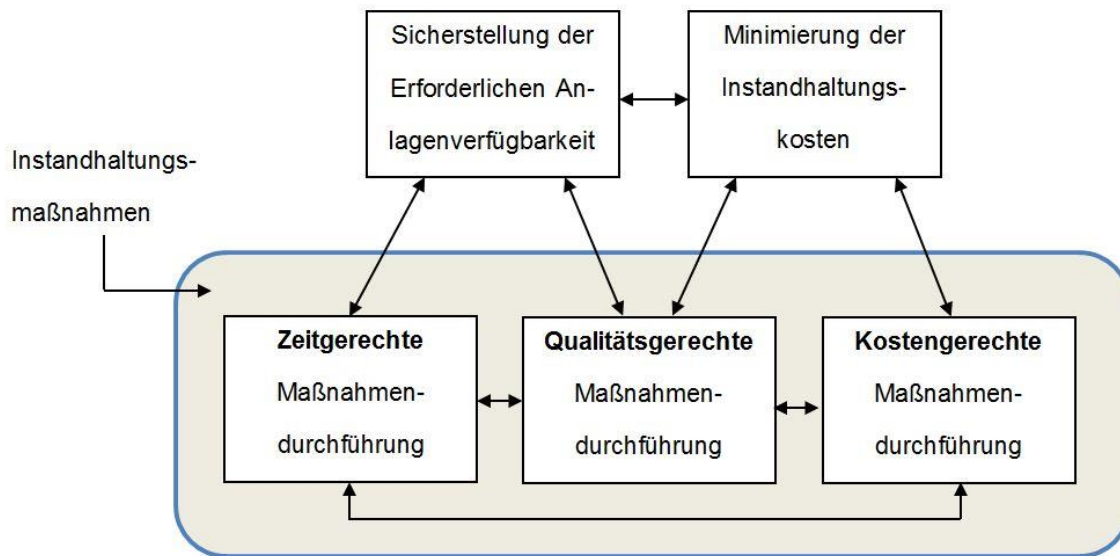


Abb. 5: Zielgrößen der Instandhaltungsmaßnahmen³⁵

2.2.2 Strategien der Instandhaltung

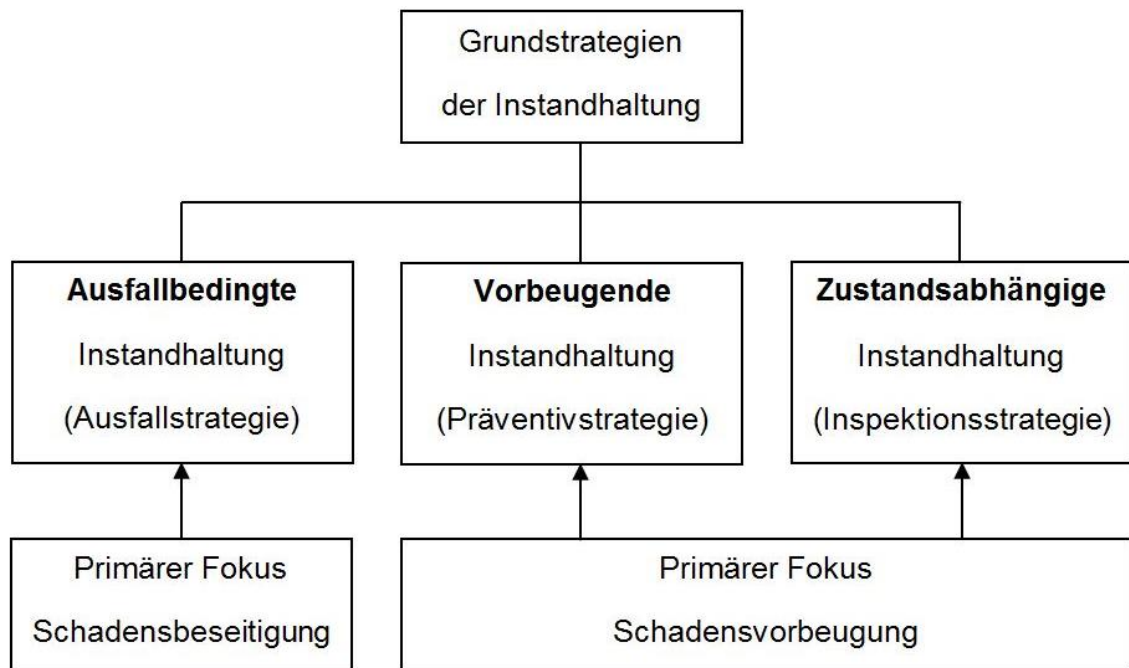
Um die gesetzten Instandhaltungsziele zu erreichen ist es zwingend notwendig, Instandhaltungsstrategien festzulegen. Diese bestimmen, welche Instandhaltungsmaßnahmen in welcher Intensität an welchen Objekten zu welchem Zeitpunkt durchzuführen sind.

Die unterschiedlichen Anforderungen des Produktionsprozesses, die unterschiedlichen Eigenschaften der eingesetzten Anlagen, deren unterschiedliches Ausfallverhalten sowie das unterschiedliche Ausmaß der zu erwartenden Folgen eines Ausfalls verhindern, dass es nur eine optimale Instandhaltungsstrategie mit Allgemeingültigkeitscharakter gibt, welche für alle Instandhaltungsobjekte einsetzbar ist. Viel wichtiger ist es, verschiedene Instandhaltungsstrategien für die einzelnen Instandhaltungsobjekte festzulegen. Hierbei müssen auch Aspekte wie Anlagensicherheit oder Umweltschutz in hinreichendem Maße berücksichtigt werden. Die Wahl der richtigen Instandhaltungsstrategie stellt somit ein zentrales Entscheidungsfeld innerhalb des Instandhaltungsmanagements dar und wird zum Kernbereich der Instandhaltungsaktivitäten.³⁶

Ausgangspunkt für die Konkretisierung einzelner Strategien ist die Verfügbarkeitsanforderung, welche sich aus der Zieldefinition des Instandhaltungsmanagement ergibt. Grundsätzlich ist in zwei Alternativen zu unterscheiden: Schadensbeseitigung und Schadensverbeugung. Aufbauend darauf ist zwischen drei Grundstrategien der Instandhaltung zu unterscheiden (siehe Abb. 6).

³⁵ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 84.

³⁶ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 85.

Abb. 6: Grundstrategien der Instandhaltung³⁷

Bei der ausfallbedingten Instandhaltungsstrategie wird der Ausfall bzw. die Störung eines Instandhaltungsobjekts bewusst in Kauf genommen. Die dazu notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen werden hier reaktiv vorgenommen.

Diese Strategie wird primär dann eingesetzt, wenn keine Informationen über das Verschleißverhalten bzw. über den Verschleißzustand einer Anlage oder deren Instandhaltungsobjekte vorliegen. Charakteristisch für diese Strategie ist der geringe Planungsgrad im Gegensatz zu den anderen beiden Strategien (vorbeugende und zustandsabhängige Instandhaltung).³⁸

Die Vorteile der ausfallbedingten Instandhaltungsstrategie liegen in der maximalen Ausschöpfung des Abnutzungsvorrats des betroffenen Instandhaltungsobjekts, die in weiterer Folge zu einer Minimierung des Ersatzteilverbrauchs und des Instandsetzungsaufwandes führt. Nennenswert ist auch noch der vergleichsweise niedrige Planungs- und Datenerfassungsaufwand verglichen mit den anderen beiden Grundstrategien.³⁹

³⁷ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 86.

³⁸ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 87.

³⁹ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 87.

Einer der Hauptnachteile dieser Strategie besteht darin, dass der Zeitpunkt des Ausfalls in der Regel nicht vorhersehbar ist, was in weiterer Folge zu ungeplanten Ausfällen der Produktionsanlage führt. Dadurch bedingt müssen zwangsläufig größere Personalkapazitäten aufgrund eines möglichen zeitgleichen Schadenseintritts bei mehreren Anlagen sichergestellt werden. Weiters besteht die Gefahr, dass durch den Ausfall eines Instandhaltungsobjektes Folgeschäden an nachfolgenden Objekten entstehen können.

Zusammenfassend zeigt Tab. 1 die wichtigsten Vor- und Nachteile der ausfallbedingten Instandhaltungsstrategie.

| Ausfallbedingte Instandhaltung | |
|---------------------------------------|---|
| Vorteile | <ul style="list-style-type: none"> - Die Lebensdauer der Instandhaltungsobjekte wird voll ausgeschöpft, da die Instandsetzung erst nah einem Ausfall erfolgt. - Der Planungsaufwand der Instandhaltungsmaßnahmen ist wesentlich geringer als bei den beiden Alternativstrategien. |
| Nachteile | <ul style="list-style-type: none"> - Die Instandhaltungsobjekte fallen ungeplant aus. - Die Gefahr von Folgeschäden an nachfolgenden Objekten ist größer. - Die Instandhaltungsobjekte fallen tendenziell länger aus, weil Ersatzteile und weitere Ressourcen zum Zeitpunkt des Ausfalls nicht vorhanden bzw. kurzfristig nicht beschaffbar sind. - Die Lagerhaltungskosten sind höher, aufgrund des schlecht planbaren Material- und Ersatzteilverbrauchs. - Die Personalkosten sind höher, da im Falle eines gleichzeitigen Ausfalls mehrerer Anlagen eine Personalbedarfsspitze entsteht. - Die Arbeitsqualität ist schlechter, da die Instandhaltungsmaßnahmen spontan und unter Zeitdruck durchgeführt werden müssen. - Die Lieferzuverlässigkeit der produzierten Produkte ist geringer, da die Anlagenzuverlässigkeit geringer ist. |

Tab. 1: Vor- und Nachteile der ausfallbedingten Instandhaltungsstrategie⁴⁰

Die Hauptanforderung an die vorbeugende Instandhaltungsstrategie ist, dass hinreichende Informationen über den möglichen Ausfallzeitpunkt eines Instandhaltungsobjekts bekannt sein müssen. Rechtzeitig vor dem zu erwartenden Ausfall sind dann entsprechende Gegenmaßnahmen, wie Teiletausch oder notwendige Wartungsmaßnahmen, zu einem geplanten Zeitpunkt zu ergreifen. Für den optimalen Zeitpunkt einer Planreparatur sind Kenntnisse über das Ausfallverhalten der Objekte und Anlagen unerlässlich.⁴¹

Die Grundidee dieser Strategie basiert darauf, den stochastischen Charakter der Anlagenstillstandszeiten bei ausfallbedingter Strategie durch den deterministischen Charakter

⁴⁰ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 88.

⁴¹ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 89.

geplanter Anlagenstillstände zu ersetzen. Durch diese Maßnahmen wird die Sicherheit des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses erhöht.

Vorteile der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie sind die weitgehende Planbarkeit der durchzuführenden Instandhaltungsmaßnahmen sowie die daraus resultierende Reduzierung ungeplanter Anlagenstillstände. Die erhöhte Zuverlässigkeit der Instandhaltungsobjekte wirkt sich positiv auf die Einhaltung der geforderten Anlagenverfügbarkeit aus.

Hauptnachteil der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie sind die hohen Kosten, die bei der aufwendigen Ermittlung und Auswertung der für die Bestimmung des Ausfallverhaltens erforderlichen Daten anfallen. Weiters wird durch einen vorzeitigen Teileaustausch der Abnutzungsvorrat der Instandhalteobjekte nicht ausgeschöpft, was sich in höhere Ersatzteilkosten bemerkbar macht.

Zusammenfassend zeigt Tab. 2 die wichtigsten Vor- und Nachteile der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie.

| <u>Vorbeugende Instandhaltung</u> | |
|--|---|
| Vorteile | <ul style="list-style-type: none"> - Instandhaltungsmaßnahmen können weitestgehend geplant werden. - Anlagenstillstände können in Zeiten geringer Auslastung bzw. in Zeiten, in denen nicht produziert wird, gelegt werden. - Der Ersatzteilbedarf kann ziemlich genau bestimmt werden. Die Gefahr der Nichtverfügbarkeit von Ersatzteilen im Schadensfall kann dadurch wesentlich gesenkt werden. - Die Ausfallzeiten sind aufgrund des hohen Vorbereitungsgrad tendenziell kürzer. - Die geforderte Anlagenverfügbarkeit kann durch die erhöhte Zuverlässigkeit der Instandhaltungsobjekte besser sichergestellt werden. |
| Nachteile | <ul style="list-style-type: none"> - Notwendige Informationen zur Ermittlung des Ausfallverhaltens der Instandhaltungsobjekte können meist nur durch erheblichen Aufwand ermittelt werden. - Durch den vorbeugenden Teileaustausch wird der Abnutzungsvorrat der Instandhaltungsobjekte nicht ausgeschöpft, wodurch erhöhte Ersatzteilkosten anfallen. - In der Praxis werden sich Zufallsausfälle auch durch Einsatz der vorbeugenden Strategie nicht gänzlich verhindern lassen. |

Tab. 2: Vor- und Nachteile der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie⁴²

Bei der zustandsabhängigen Instandhaltungsstrategie, welche oftmals auch als Bereitschaftsstrategie bezeichnet wird, versucht man den Abnutzungsvorrat eines Instandhaltungsobjekts so weit als möglich auszuschöpfen um damit einen der wesentlichen Nach-

⁴² Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 90.

teile der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie zu vermeiden. Dies wird mittels permanent durchgeführten Inspektionen sichergestellt, welche dazu dienen, den aktuellen Ist-Zustand des Instandhaltungsobjekts zu erfassen. Diese permanenten Inspektionen dienen dazu, um sich bei durchzuführenden Instandhaltungsmaßnahmen soweit wie möglich der Schadens- oder Ausfallgrenze des Instandhaltungsobjekts zu nähern.⁴³

Der Hauptvorteil in der zustandsabhängigen Instandhaltungsstrategie liegt, neben der besseren Ausschöpfung des Abnutzungsvorrats im Vergleich zur vorbeugenden Strategie, bei der höheren Verfügbarkeit, welche tendenziell im Vergleich zur ausfallbedingten Strategie erzielt werden kann. Bei adäquater Wahl des Inspektionsintervalls ist die Verfügbarkeit ähnlich hoch wie bei der vorbeugenden Strategie.

Die wesentlichen Nachteile der zustandsabhängigen Instandhaltungsstrategie ist der sehr hohe Aufwand, der im Rahmen der permanenten Inspektionen betrieben werden muss. Qualifiziertes Fachpersonal ist in der Regel notwendig, um eine zuverlässige Beurteilung des Anlagenzustands zu erhalten. Weiters kommt hinzu, dass nur diejenigen Instandhaltungsobjekte für die Inspektionen geeignet sind, bei denen sichere Aussagen über deren Zustand gemacht werden können.⁴⁴

Zusammenfassend zeigt Tab. 3 die wichtigsten Vor- und Nachteile der zustandsabhängigen Instandhaltungsstrategie.

| Zustandsabhängige Instandhaltung | |
|---|---|
| Vorteile | <ul style="list-style-type: none"> - Der Abnutzungsvorrat der Instandhaltungsobjekte wird besser ausgenutzt als bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie. - Es wird eine höhere Verfügbarkeit als bei der ausfallbedingten Instandhaltungsstrategie erreicht. - Die Angaben über das Ausfallverhalten der Instandhaltungsobjekte müssen nicht so exakt wie bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie sein, da im Rahmen der Inspektionen der Zustand des Objekts erfasst wird. - Häufig können notwendige Instandsetzungsmaßnahmen unmittelbar im Anschluss an die Inspektion durchgeführt werden. |
| Nachteile | <ul style="list-style-type: none"> - Es entsteht ein hoher Inspektionsaufwand, der mitunter höher sein kann als der Aufwand, der bei Anwendung der Strategie der vorbeugenden Instandhaltung entsteht. - Nicht alle Instandhaltungsobjekte sind für die Strategie der zustandsabhängigen Instandhaltung geeignet. - Für die Inspektionen wird in der Regel hochqualifiziertes Fachpersonal benötigt. |

Tab. 3: Vor- und Nachteile der zustandsabhängigen Instandhaltungsstrategie⁴⁵

⁴³ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 91.

⁴⁴ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 91.

⁴⁵ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 92.

Neben diesen drei Grundstrategien, welche als organisatorische Instandhaltungsstrategien bezeichnet werden, gibt es noch die personellen und die technischen Instandhaltungsstrategien.

Die personelle Instandhaltungsstrategie versucht durch Qualifizierung des Personals sowie durch Verbesserung dispositiver Instandhaltungsaktivitäten die Leistungsfähigkeit der Instandhaltung zu erhöhen.⁴⁶

Die technische Instandhaltungsstrategie umfasst zum einen den Einsatz instandhaltungsgerechter Konstruktion zur Reduzierung des Instandhaltungsaufwands. Zum anderen sollen mit Hilfe technischer Störungsmeldesysteme sich abzeichnende Anlagenausfälle frühzeitig erkannt und dadurch die entstehenden Ausfallzeiten reduziert werden.⁴⁷

2.2.3 Wartung

Wie bereits zu Beginn meiner Diplomarbeit erwähnt, gliedert sich die Instandhaltung gemäß DIN 31051 in die Aufgaben Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung. Zur Wartung zählen jegliche Maßnahmen, die zur Bewahrung des Sollzustands beitragen. Auch die Wartung beginnt, so wie jede andere Maßnahme im Bereich der Instandhaltung mit der Planung. Das Ziel ist der sogenannte Wartungsplan, welcher alle notwendigen Angaben enthalten soll, um die Wartung selbst zweckentsprechend und wirtschaftlich durchführen zu können.⁴⁸

Als Grundlagen für diese Planung sind Empfehlungen des Herstellers genauso wie allgemein anerkannte Regeln der Technik, Hinweise von Zulieferanten und spezifische Erfahrungen des Betriebs, Wünsche des Betreibers, gesetzliche Auflagen, Kostenüberlegungen und nicht zuletzt das zu erwartende Ziel. Da der Wartungsplan die spezifischen Belange der jeweiligen Unternehmung verbindlich regeln muss, kann man daraus schließen, dass im Normalfall nicht erwartet werden kann, dass von dem Hersteller diese spezifischen Belange genügend berücksichtigt werden können. Spezifische Belange können z.B. eine besondere Fahrweise der Anlage sein, kann aber auch in den Umweltbedingungen liegen unter denen die Anlage betrieben wird oder es können schlicht Vereinbarungen sein, die der Einkauf für die Beschaffung bestimmter Materialien abgeschlossen hat. Letzteres kann beispielsweise bedeuten, dass ein Hersteller zwar detaillierte Angaben über die Beschaffenheit eines Schmiermittels gemacht hat, der Einkauf aber den Lieferan-

⁴⁶ Vgl. Hartung, Peter: Unternehmensgerechte Instandhaltung, Band 435, Ehningen bei Böblingen 1993, Seite 29.

⁴⁷ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 86.

⁴⁸ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: Instandhaltung, Grundlagen, Köln 1981, Seite 29.

ten und somit die genaue Bezeichnung des Schmiermittels festlegt. Dies bedeutet, dass es Aufgabe der Instandhaltung ist, einen für die betrieblichen Belange verbindlichen Wartungsplan letztlich selbst zu erstellen. In den Wartungsplan gehören neben den Angaben über Ort, Häufigkeit und Methode der Wartung Aussagen über die Anzahl und Qualifikation des notwendigen Personals sowie Zeitangaben für Termin und Dauer der Durchführung einer solchen Wartung. Die Beschaffung der durch den Wartungsplan festgelegten Betriebsmittel wird im Normalfall zwar durch diesen ausgelöst, gehört aber nicht zwingend zum Umfang der Wartung selbst.⁴⁹

Bevor man mit der Durchführung der Wartung beginnt, ist diese vorzubereiten. Dazu zählt in der Regel die Abstimmung der zeitlichen Durchführung gemäß Terminplan, die Überprüfung der bereitgestellten Betriebsmittel und die Vergabe des Auftrags zur Durchführung der Wartung. Bei der Durchführung wird unterstellt, dass der mit der Aufgabe betraute Mitarbeiter gehalten ist, im Rahmen seiner Möglichkeiten mitzudenken. Eingeschlossen unter anderem sind Beurteilungen der Durchführungsmöglichkeit und Notwendigkeit und konsequenterweise daraus folgernd auch die Meldung, falls unvorhersehbare Zustände die Wartung erschweren oder gar unmöglich machen, über diese Zustände. Grundsätzlich schließt die Wartung, sowie alle anderen Maßnahmen der Instandhaltung auch mit einer Fertigmeldung ab. Es ist sicherlich ein strittiges Thema, wie weit der Umfang der Tätigkeiten, die zur Wartung gerechnet werden reicht. Wie bereits dargestellt, sollten alle Maßnahmen, die während des Vorhandenseins eines Abnutzungsvorrats an eben diesem durchgeführt wurden, ohne die Menge des gegebenen Abnutzungsvorrats zu verändern, unabhängig von der jeweiligen Tätigkeit, der Wartung zugerechnet werden.⁵⁰

Es sind nicht die unterschiedlichen Tätigkeiten, die kennzeichnende Maßnahmen der Wartung darstellen, vielmehr wird sie bestimmt durch zwei Kriterien: Einerseits durch den Zeitpunkt des Eingriffs, was soviel bedeutet wie die Durchführung der Maßnahmen passiert solange noch nutzbarer Abnutzungsvorrat vorhanden ist und andererseits durch das angestrebte Ziel, was so viel heißt wie den vorhandenen Abnutzungsvorrat für weitere Nutzung zu bewahren. Grundsätzlich gelten diese Aussagen auch für die anderen Aufgaben der Instandhaltung. Es sind folglich nicht die Tätigkeiten, die die verschiedenen Aufgabenbereiche bestimmen, sondern der Zeitpunkt und das erwartete Ziel. Auch wenn bestimmte Ausführungen bzw. Tätigkeiten auch überwiegend bei den einzelnen Aufgabenbereichen vorkommen, kann man dennoch nicht ausschließen, dass genau dieselben Tätigkeiten auch für die anderen Aufgabenbereiche verwendet werden. So wird beispielsweise Reinigen vorwiegend der Wartung zugeschrieben, ist aber gleichzeitig auch ein Bestandteil der Inspektion, wenn beispielsweise vor Anbringen des Messgerätes der Messpunkt gereinigt werden muss und fällt auch weiters im Rahmen der Instandsetzung

⁴⁹ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 29.

⁵⁰ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 29.

an, wenn vor dem Aufschrauben eines Getriebes die Schraubenköpfe zum Ansetzen des Schlüssels gereinigt werden müssen. Folglich kann man nicht von den Tätigkeiten auf die verschiedenen Aufgabenbereiche der Instandhaltung schließen. Rückschlussgebende Merkmale sind vielmehr, der Zeitpunkt des Eingreifens in Bezug auf den Abnutzungsvorrat und das angestrebte Ziel, diesen vorhandenen zu bewahren oder neuen zu schaffen.⁵¹

Die eben getroffene Aussage trifft völlig eindeutig zu, solange man diese Betrachtung auf ein einzelnes Bauelement als Betrachtungseinheit bezieht. Es kann jedoch zu Schwierigkeiten kommen wenn die Betrachtungseinheit ein Anlagenteil ist, der aus verschiedenen Baugruppen und Elementen besteht. Erfahrungsgemäß baut sich der Abnutzungsvorrat der einzelnen Gruppen und Elemente nicht so gleichmäßig ab, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt davon gesprochen werden könnte, dass der Abnutzungsvorrat dieser Betrachtungseinheit insgesamt abgebaut oder noch vorhanden ist. Aufgrund dieser Tatsache ist es schwierig eine Festlegung zu treffen, welche Maßnahme zu welchem Aufgabengebiet gehört. Ich unterstelle in meiner Diplomarbeit der Einfachheit halber einfach, wenn es nicht möglich ist, den einzelnen Elementen ihre Abnutzungsvorräte detailliert zuzuordnen und dementsprechend anteilig die anfallenden Arbeiten den Aufgabenbereichen zuzumessen, sollte man die Gesamtausführung dem Aufgabenbereich zuschreiben, der vorrangig die Ausführung bestimmt. Das heißt so viel wie, wenn übergewichtig der Abnutzungsvorrat noch vorhanden ist, den es in erster Linie zu bewahren gilt, gehören alle Tätigkeiten zur Wartung, wenn jedoch schwerpunktmäßig neuer Abnutzungsvorrat geschaffen wird, gehören diese Maßnahmen zu Instandsetzung.⁵²

2.2.4 Inspektion

Einfacher bzw. eindeutig ist jedoch die Unterscheidung zur Inspektion. Bei diesem Aufgabenbereich wird der Abnutzungsvorrat weder bewahrt noch neu geschaffen, sondern nur die Information gewonnen, wieviel der Abnutzungsvorrat einer Betrachtungseinheit bereits abgebaut bzw. noch vorhanden ist. Die Inspektion ist im Gegensatz zu Wartung und Instandsetzung also eine Maßnahme zur reinen Informationsgewinnung.

In der DIN 31051 wird die Inspektion definiert als die Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustands. Diese Maßnahmen beginnen mit der Planung zur Feststellung. Hierzu ist vom Instandhalter ein entsprechender Plan aufzustellen, welcher für die spezifischen Belange des jeweiligen Betriebs oder der betrieblichen Anlage verbindlich gilt. Dieser Plan muss Angaben über Ort, Termin, Methode, Gerät und Maßnahmen ent-

⁵¹ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 30.

⁵² Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 30.

halten und kann auf den Empfehlungen des Herstellers, gesetzlichen Auflagen, technischen Kenntnissen, Betriebserfahrungen und Kostenüberlegungen beruhen. Weiters gehört zu den Maßnahmen der Inspektion die Vorbereitung und Durchführung der Feststellung. Daran schließt sich zwingend als Bestandteil der Inspektion die Auswertung und Beurteilung an. Zur Auswertung sind die situationsbedingten Grenzwerte und Messkriterien heranzuziehen. Die Inspektion schließt ab mit der Dokumentation und den Konsequenzen, die aufgrund der Beurteilung des Istzustandes gezogen werden müssen.⁵³

Die Inspektion beginnt also mit der Feststellung des Istzustandes. Was aber genau heißt ‚Zustand‘ von Anlagen? Je nach Betrachtungsweise wird man höchst unterschiedliche Antworten erhalten. So wird z.B. unterschieden in den Zustand der Betriebsruhe, des Stillstands oder des Betriebs. Weiters kann man auch noch einen modernen oder veralteten Zustand, einen guten oder einen schlechten Zustand angeben. Im Sinne dieser Definition bedeutet Zustand aber die aus der Physik bzw. physikalischen Chemie abgeleitete Erklärung, dass man unter dem Zustand die zusammengehörenden Orts- und Impulskordinaten eines physikalischen Systems verstehen kann, aber auch die Gesamtheit bestimmter allgemeiner physikalisch-chemischer Eigenschaften eines Systems z.B. den Aggregatzustand, welcher sich aus den Orts- und Impulskordinaten herleiten lässt. Dieser Vorstellung kann man aus technischer Sicht durchaus folgen und leitet daraus ab, dass der Istzustand durch gegebene zusammengehörende Orts- und Impulskordinaten der Anlagen gekennzeichnet wird. Dabei bestimmen die Ortskoordinaten die Lage der einzelnen Bausteine zueinander, wobei die Impulskordinaten das Energieniveau bzw. die Adhäsionskräfte angeben. Grundsätzlich gilt jedoch, dass Koordinaten messbare Größen sind.⁵⁴

Daraus kann man folgern, dass Erkennen des Zustands bedeutet Bestimmen, Festlegen oder Vergleichen messbarer Größen. Die Festlegung des Istzustands bedeutet folglich die quantitative Einordnung bestimmter Daten einer Anlage innerhalb eines gültigen Messsystems in anlagenspezifischen Parameter. Einfacher ausgedrückt heißt also die Festlegung des Istzustands erfolgt durch das Messen bestimmter kennzeichnender Eigenschaften einer Anlage. An dieser Stelle können wir festhalten: Inspektion beginnt also mit Messen. Dabei ist aber davon auszugehen, dass die quantitative Untersuchung heute noch kaum erfolgt. Meistens begnügt man sich mit der qualitativen Aussage ob etwas gut oder schlecht ist bzw. ob etwas funktionsfähig ist oder nicht. Es sollte jedoch schon erkannt werden, dass schon das Abschätzen im Sinne von, größer als... oder besser als... das Vergleichen mit einem Maßstab ist und daher als Trend dem Messen zugeordnet werden kann. Auf der anderen Seite ist das Abschätzen ohne einen Vergleichsmaßstab sinnlos, da ein Nachvollziehen und damit Dokumentieren des Ergebnisses nur von Zufälligkeiten

⁵³ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 31.

⁵⁴ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 32.

abhängt und daher unmöglich ist. Beim heutigen Stand der Messtechnik sind nicht alle kennzeichnenden Größen einer Messung zugänglich. Die Alterung eines Stahles ist sicherlich eine Zustandsänderung und kann bei bestimmten Bauteilen von herausragender Bedeutung sein. Bis heute sind keine Messmethoden gebräuchlich, um am eingebauten nicht zerstörten Bauteil die Alterung des Stahls zu bestimmen. Man kann wohl nur annehmen, dass die Alterung, abgesehen von der Zeit besonders von den äußeren Einflüssen wie Temperatur, chemische Belastung usw. beeinflusst wird.⁵⁵

Eine Inspektion durchführen bedeutet das quantitative Bestimmen und Festlegen spezifischer Eigenschaften zur Kennzeichnung des Istzustands. Zu unterscheiden ist jedoch in die direkte Messung, welche am Objekt unmittelbar durchgeführt wird und der indirekten Messung, die Einflussgrößen bestimmende. Genau diese beiden Messmethoden erweitern die Möglichkeiten der Inspektion, setzen aber die Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Einflussgröße und Änderung voraus. Das heißt soviel wie, die Inspektion beschränkt sich nicht nur auf das unmittelbare Bestimmen des Istzustandes einer Betrachtungseinheit durch Messen kennzeichnender Parameter, sondern schließt auch das Ableiten des Istzustands aus bekannten oder anderweitig erfassten Größen ein. Dies bedeutet aber auch, dass zur Aussage über den Istzustand auch Unterlagen herangezogen werden sollten, welche zu anderen Zwecken erstellt werden solange nur der Zusammenhang zwischen den erfassten Größen und dem Istzustand ableitbar ist. Betriebsüberwachungssysteme oder allgemein Betriebsdatenerfassungssysteme sollten zur Bestimmung des Istzustands genauso herangezogen werden, wie betriebswirtschaftliche Daten und Zeitaufzeichnungen. Hierbei darf es in diesen kooperativen Systemen keine Einbahnen geben, die bestimmen, dass ein Erkenntnisfluss nur in eine Richtung zielt. Genauso wie die Instandhaltung dem Technologen Angaben über das Verhalten der Bauteile zu liefern hat, kann man umgekehrt erwarten, dass vom Betrieb her Unterlagen der Instandhaltung zur Verfügung gestellt werden, um damit die Aufgabe der Inspektion im Bereich der Instandhaltung zweckmäßig und kostengünstig wahrnehmen zu können. Es darf jedoch nicht aus dem Anfallsort bestimmter Daten abgeleitet werden, dass Inspektion, zu der auch das Beurteilen gehört, nunmehr nicht Aufgabe der Instandhaltung wäre. Die Inspektion im Sinne des Beurteilens des Anlagenzustands und der daraus abzuleitenden Maßnahmen bleibt immer ein Bestandteil der spezifischen Kenntnisse, die zum Betreuen vorhandener Anlagen notwendig sind.⁵⁶

Es gilt allerdings auch festzuhalten, dass das Feststellen des Istzustands nur eine Teilmenge der Inspektion selbst ist. Auch wenn man sich über die Wirtschaftlichkeit und Notwendigkeit der Feststellung des Istzustands bestimmter Instandhaltungsobjekte kaum noch zu streiten braucht, weil wie bereits erwähnt, entweder diese Kenntnisse z.B. leichter

⁵⁵ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 32.

⁵⁶ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 33.

durch Ableiten als durch Messen gefunden werden können, oder weil unterschiedliches Zuverlässigkeitsverhalten oder die verschiedenen Abhängigkeiten der Fehlerraten eine Aussage sinnlos erscheinen lassen, so muss man dennoch eingestehen, dass das Bestimmen eines Istzustands eine unumgehbare Aufgabe der Gesamtanlage ist. Denn nur wenn man den Zustand einer Anlage kennt, hat man einen verlässlichen Maßstab für die Planung der Produktion, zukünftiger Investitionen und auch der Instandhaltungsmaßnahmen. Der eigentliche Istzustand verglichen mit dem Ausgangswert oder der Schadensbegrenzung bildet die Grundlage weitergehender Planung. Fraglich hierbei ist jedoch ob man generell von einem Anlagenzustand sprechen kann. Sicherlich gibt's es allgemeiner Aussagen im Sinne von veraltet und unzureichend. Bei näherer Betrachtung muss man jedoch feststellen, dass solche Aussagen im Allgemeinen nur noch zum Ausdruck bringen, dass z.B. wichtige Bauteile besonders abgenutzt sind oder aber auch, dass im Durchschnitt alle Betrachtungseinheiten weitgehend verschlissen sind.⁵⁷

Die Feststellung des Istzustands bestimmter Bauelemente, d.h. das Messen kennzeichnender Merkmale ist aufwendig und sollte auf solche Bauteile begrenzt werden, bei denen Erkenntnisse auf andere Weise nicht gewonnen werden können bzw. bei denen die ermittelten Daten als Information einen höheren wirtschaftlichen Wert darstellen, als der Aufwand, der zur Ermittlung notwendig war. Grundlegend kann man festhalten, dass die Inspektion vor allem dort lohnend ist, wo der Istzustand sich sichtbar, relevant und nicht ableitbar in verhältnismäßig kurzer Zeit ändert. Istzustandsänderungen sind also eine wesentliche Randbedingung für die Durchführung einer Zustandsfeststellung.⁵⁸

Aussageziel der Inspektion ist der Istzustand der Anlagen und deren Beurteilung und nicht etwa eine Schadensuntersuchung. Ein bekannter, vorliegender Schaden, der zum Zwecke der Kalkulation, Arbeitsvorbereitung im Rahmen einer Instandsetzung genauer untersucht und bestimmt werden muss, kann nicht Ziel der Inspektion sein, sondern er gehört zur Instandsetzung selbst. Weiters gehören Überprüfungen der Funktionserfüllung, d.h. die Überwachung des Betriebs im Hinblick auf Menge und Qualität erzielbarer Sacheinheiten nur insoweit zur Inspektion, als aus ihnen auf den Zustand der Anlagen verbindliche Rückschlüsse gezogen werden können. Die reine Betriebsüberwachung, sprich die Kontrolle der Funktionserfüllung gehört nicht in den Rahmen der Inspektion als Aufgabe der Instandhaltung.⁵⁹

⁵⁷ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 33f.

⁵⁸ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 34.

⁵⁹ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 37.

2.2.5 Instandsetzung

Grundsätzlich lassen sich ‚alle Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustands von technischen Mitteln eines Systems‘ der Instandsetzung zuschreiben. Hierbei wird gefordert, dass der angestrebte Sollzustand sich nicht in erster Linie an den Vergangenheitswerten orientiert. Vielmehr ist ein neuer Sollzustand, mit neuen Anforderungen genügendem Abnutzungsvorrat, vorzugeben und umzusetzen. Die vorangegangenen Wartungsaktivitäten dienen dazu, die technische Abnutzung zu hemmen. Die Instandsetzungen sollen hingegen zu deren Beseitigung führen.⁶⁰

Als Untergliederung der Instandsetzung sind die beiden Teilmaßnahmen ‚Ausbessern‘ und ‚Austauschen‘ zu unterscheiden. Um diese durchführen zu können, ist im Rahmen der Instandsetzung in der Regel eine Reihe von vor- und nachgelagerten Teilschritten einzuhalten. Ein Punkt davon ist die Außerbetriebnahme der instandzusetzenden Anlage, deren Demontage und erforderlichenfalls deren Reinigung. Im nächsten Schritt erfolgt die Schadens- und Verschleißsuche. Hieran schließt sich das Ausbessern und Austauschen der defekten Bauelemente selbst an. Im Anschluss daran erfolgen der Wiederausbau, Einstellung und Justierung sowie Funktionsprüfung und Wiederinbetriebnahme der Anlage. Oft ist eine geplante Instandsetzung nicht direkt an der Anlage selbst möglich. Hierzu sind deshalb zusätzliche Transporte und Rücktransporte einzuplanen.⁶¹

Instandsetzungen der einzelnen Instandhaltungsobjekte sind meist nur bei Stillstand des übergeordneten Systems möglich. Die Schnelligkeit der Durchführung von Instandsetzungen ist deshalb von besonderer Bedeutung. Dabei spielt der Planungs- und Vorbereitungsgrad der Instandsetzungsmaßnahmen eine entscheidende Rolle. Die zuvor gewonnenen Erkenntnisse der Inspektion dienen dazu, Zeitpunkt sowie Art und Umfang der durchzuführenden Maßnahmen festzulegen.⁶²

Grundsätzlich lassen sich hinsichtlich des Planungs- und Vorbereitungsgrades von Instandsetzungen drei Grundfälle unterscheiden: Geplante, vorbereitete und unvorhergesehene Instandsetzung. Folgende Abbildung (siehe Abb. 7) gibt einen Überblick und zeigt die wesentlichen Unterschiede dieser drei Fälle auf.⁶³

⁶⁰ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 19.

⁶¹ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 19.

⁶² Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 19.

⁶³ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 20.

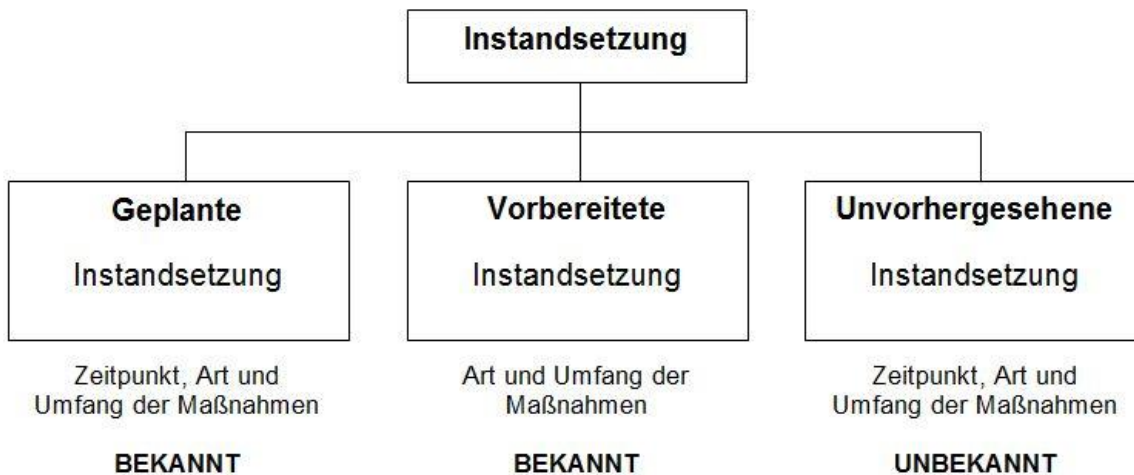


Abb. 7: Planungs- und Vorbereitungsgrad der Instandsetzung⁶⁴

Im Gegensatz zur Wartung und Inspektion, bei denen der Plan am Anfang steht, beginnt die Instandsetzung normalerweise mit der Auslösung, d.h. einem Auftrag zur Instandsetzung. Grundlage dieses Auftrags kann sowohl ein Inspektionsergebnis, ein sichtbar gewordener Schaden, ein Wunsch des Betreibers oder auch einfach Routine sein. Nach erfolgter Auslösung folgt die Planung der Instandsetzung. Bei der Planung werden der Auftragsinhalt analysiert und die Notwendigkeit für die bevorstehende Instandsetzung überprüft, mögliche Alternativen verschiedener Durchführung vorgelegt und für eine Entscheidung vorbereitet. Diese Entscheidung hat unter Berücksichtigung betrieblicher Belange wie Produktion, Kosten, Anlagenzustand auszufallen.⁶⁵

Weiter geht es im Ablauf der Instandsetzung mit der Kalkulation, die Terminplanung, die Abstimmung mit dem Betrieb sowie die Beschaffung und Bereitstellung von Personal, Material und sonstige Mittel. Zur Vorbereitung gehört somit auch die Erstellung von Plänen (z.B. Arbeitspläne zur Durchführung der Instandsetzung). Anschließend gilt es die Vorwegmaßnahmen wie Ergreifen von Sicherheitsmaßnahmen, Arbeitsplatzeinrüstung, Vorbereitung der Anlage usw. abzuwickeln.⁶⁶

Vor Arbeitsbeginn sind die Arbeitsvorbereitung und die Vorwegnahme durch den für die Durchführung Verantwortlichen zu überprüfen, der damit sicherstellen muss, dass in den gesamten vorbereitenden Maßnahmen keine die Durchführung hindernden oder ein-

⁶⁴ Vgl. Rasch, Alejandro Alcalde: a.a.O., Seite 20.

⁶⁵ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 37.

⁶⁶ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 37.

schränkenden Versäumnisse eingetreten sind. Nur durch diese Überprüfung ist es ihm möglich, die volle Verantwortung dieser Durchführung zu übernehmen.⁶⁷

Durch die Abnahme der Anlage, sprich die Funktionsfähigkeit wurde überprüft und sichergestellt, ist die Instandsetzungsdurchführung abgeschlossen. Erst dann darf die Anlagen zur Funktionserfüllung wieder freigegeben werden. Danach muss die Aktion fertig gemeldet werden (Fertigstellungsmeldung). Gefolgt von der Auswertung der durchgeführten Maßnahmen, um die bei der Durchführung gewonnenen Erkenntnisse bei weiteren Planungen der Instandhaltung insgesamt verwenden zu können. Darüber hinaus gehört zur Instandsetzung die Dokumentation Uraufschreibung für die Kostenrechnung und selbstverständlich das Auslösen bekannter Verbesserungsmöglichkeiten.⁶⁸

Somit lässt sich Instandsetzung folgendermaßen definieren: Instandsetzung ist der umfassende Begriff für alle Aktivitäten die notwendig sind, abgebauten bzw. verbrauchten Abnutzungsvorrat wiederherzustellen.

Trotzdem wirft sich immer wieder die Frage auf, ab wann man von einem abgebauten Abnutzungsvorrat sprechen kann. Muss der Abnutzungsgrad Null sein, oder darf er wenigstens ein kleines bisschen vorher auch schon als abgebaut gelten? Dies würde Folgeschäden vermeiden und Zeit für Terminabstimmung gewähren.⁶⁹

Zum Abschluss dieses Kapitels möchte ich noch gerne auf vier wesentliche Begriffe der Instandsetzung eingehen: Schaden, Schadensgrenze, Mangel und Schwachstelle.

Der Schaden wird nach der DIN 31051 wie folgt definiert: Ein Schaden ist der Zustand nach Überschreiten eines bestimmten festzulegenden Grenzwerts, des Abnutzungsvorratsabbaues der eine verwendungsspezifische unzulässige Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit bedingt. Der Grenzwert, die Schadensgrenze ist ein abzustimmender, festzulegender Wert ähnlich dem Sollzustand, wobei als Kriterien sowohl Daten des Produkts z.B. Toleranzen als auch der Anlage selbst, z.B. Verschleiß herangezogen werden. Natürlich werden auch Erfahrungswerte der Instandhaltung, ja sogar Vereinbarungen zwischen den betroffenen Partnern gelten können. Weiters gehören auch wirtschaftliche Überlegungen und Sicherheitsfragen hinzu, um den Grenzwert zu bestimmen.⁷⁰

Wenn die Schadensgrenze überschritten wird, kann der Abnutzungsvorrat als abgebaut gelten und damit eine Instandsetzung erfordern, obwohl unter bestimmten Bedingungen wie z.B. intensivere Kühlung, verstärkte Schmiermittelzufuhr, eingeschränkte Leistungs-

⁶⁷ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 38.

⁶⁸ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 38.

⁶⁹ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 38.

⁷⁰ Vgl. DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, Berlin 09-2012.

erwartung begrenzte Produktion weiter möglich sein kann. Man muss an dieser Stelle aber ganz klar sagen, dass das Auffüllen des Abnutzungsvorrats weit vor der Schadensgrenze nur in ganz seltenen Fällen und unter besonderen Bedingungen, wie z.B. Sicherheitsaspekten technisch und wirtschaftlich vertretbar ist und in dem Fall unbedingt mit einem kennzeichnenden Beiwort verstehen sein sollte, vielleicht mit vorbeugend.⁷¹

Mit dem Begriff ‚Mangel‘ definiert man in der Instandhaltung die Feststellung, dass einer Betrachtungseinheit durch die Herstellung nicht der geforderte abgestimmte und für notwendig erachtete Abnutzungsvorrat mitgegeben wurde. Mangel bestimmt also den Zustand einer Betrachtungseinheit vor der ersten Funktionserfüllung, bei dem mindestens ein Merkmal fehlt, wodurch der Sollzustand nicht erreicht wurde. Die erste Funktionserfüllung ist auch maßgebend für die Funktionserfüllung, die nach einer Instandsetzung erfolgt. Ein solcher Mangel kann entweder bedingt sein durch das völlige Fehlen eines zugesicherten Merkmals oder am nur begrenzt Vorhandensein einer anderen Eigenschaft liegen.⁷²

Eine Schwachstelle ist innerhalb einer Anlage eine Schadensstelle oder auch schon eine schadensverdächtige Stelle, welche mit technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln so verändert werden muss, dass Schadenshäufigkeit und Umfang sich verringern. Eine Schwachstelle ist also nicht dadurch gekennzeichnet, dass Schäden besonders häufig auftreten oder Kosten zur Beseitigung dieser Schäden auffallend hoch sind. Ausschlaggebende Kriterien für die Beseitigung einer Schwachstelle sind, dass eine Verbesserung technisch überhaupt möglich ist und falls dies zutrifft, wirtschaftlich vertreten werden kann. Dieser Vorgang der Schwachstellenbeseitigung ist ein weiteres Ziel der Instandsetzung.⁷³

⁷¹ Vgl. Engelhardt, Thorsten: Zustandsbezogenes on-board Instandhaltungsmanagementsystem für mobile Systeme, 1. Auflage, Göttingen 2007, Seite 17.

⁷² Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 39.

⁷³ Vgl. Warnecke, Hans-Jürgen: a.a.O., Seite 43.

2.2.6 Verbesserung

Die Verbesserung ist ein Punkt, der auch häufig in der Instandhaltung zu finden ist. Die Verbesserung soll eine Erhöhung der Funktionsfähigkeit im System gewährleisten.

Folgende Auswirkungen kann eine geplante Verbesserung in einem Instandhaltungskonzept vorweisen:

- Bauteile mit geringer Festigkeit werden durch Bauteile mit höherer Festigkeit ersetzt um den Verschleiß einzudämmen.
- Diverse Hilfestellungen die zu einer Erleichterung bei der Montage bzw. Demontage an Produktionsanlagen führen.
- Wechsel auf einen anderen Hersteller der den höher gewordenen Ansprüchen gerecht wird.
- Diverse Abdeckungen bzw. Verkleidungen die zur allgemeinen Arbeitssicherheit beitragen.

Diese Verbesserungen werden meist von Mitarbeitern vorgeschlagen, die täglich im Umgang mit der Herstellungsanlage stehen.

In größeren Unternehmen ist es heutzutage üblich, dass solche Ideen in Form eines Verbesserungsvorschlags eingereicht werden. Dieser wird darauf hin, meist von der Instandhaltung, analysiert und nach Entscheidung entweder ausgeführt oder abgelehnt. Die eingereichten Verbesserungsvorschläge durchlaufen den Entscheidungsprozess meist in Form eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

Für den einzureichenden Mitarbeiter können sich solche Verbesserungsvorschläge durchaus finanziell zu Buche schlagen, da er im Idealfall zur Arbeitssicherheit, zur Kosteneinsparung oder zur Produktionssteigerung beigetragen hat.⁷⁴

⁷⁴ Vgl. <http://www.metall-wissen.de/instandhaltung-verbesserung/>, abgerufen am 14.02.2014.

2.3 Methoden, Verfahren und Instrumente des Risikomanagements

2.3.1 Risikopolitik und –strategie

Die Risikopolitik muss sich an den Unternehmenszielen orientieren. Diese sollten gut und leicht verständlich sein, wobei der Nutzen und die Chance des Risikomanagements hervorzuheben sind. Die Risikopolitik wird durch den Verwaltungsrat festgelegt und definiert und dieser stellt mittels laufender Überwachung sicher, dass die aktuelle Risikosituation mit der Risikopolitik übereinstimmt.⁷⁵

In der Risikopolitik gilt es die grundlegenden Absichten, Ziele und Verfahren festzulegen, die auf eine verbindliche Regelung des Umgangs mit Risiken im Unternehmen ausgerichtet sind:⁷⁶

- Risikopolitische Grundsätze
- Einsatz des Risikomanagements
- Verpflichtung der Leitungsorgane
- Risikomanagementorganisation (Rollenverteilung, Aufgaben, Verantwortung)
- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften
- Globallimits und damit die maximale Risikoexposition des Unternehmens
- Strategien zur Identifikation und Bewertung der Risiken
- Messmethoden des Limitenwesens
- Steuerung strategischer und operativer Konsequenzen bei Limitenüberschreitung
- Integration des Risikomanagements in die Führungsprozesse
- Kontinuierliche Überwachung und Verbesserung des RMS

⁷⁵ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: Risikomanagementsystem im Unternehmen, 1. Auflage, Zürich 2010, Seite 77.

⁷⁶ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 77.

Hierbei sollte in Sitzungen und gemeinsamen Diskussionen entschieden bzw. festgelegt werden, wie viel Eigenkapital für welche Risiken eingesetzt und welche Risiken in welcher Größenordnung eingegangen werden sollen. Die Risiken werden hierbei in ein Verhältnis zu den Ertragszielen gebracht. Logischerweise sollte die Risikopolitik gegensätzlich auch festlegen, welche Risiken nicht eingegangen werden sollen und warum so und nicht anders vorzugehen ist. Durch solche Bestimmungen wird die Umsetzung der Risikopolitik immens erleichtert.⁷⁷

Durch diese Maßnahmen legt die Risikopolitik also den Risikoappetit fest, d.h. soviel wie die Risikotoleranzgrenze, die für ein Unternehmen gelten soll. Folgende Aussagen sollen ein Beispiel für eine vorgegebene Risikopolitik veranschaulichen:

- Wir tätigen größere Investitionen in Informatik, Prozesse und Personal.
- Wir akzeptieren eine Profitverringerung infolge zunehmenden Wettbewerbs, während der Marktanteil vergrößert werden soll.
- Wir akzeptieren keine Einschränkungen in Kundenberatung und Serviceleistung.

Die Risikostrategie ist ein weiteres Schlüsselemente innerhalb der strategischen Vorgaben des RMS. Die Risikostrategie wird im Gegensatz zur Risikopolitik meist von der Geschäftsleitung definiert und vorgegeben. Um eine Risikostrategie zu erreichen, werden einzelne Elemente der Risikopolitik auf jede Organisationsebene heruntergebrochen und die Abteilungsverantwortlichen für die Umsetzung der Risikostrategie verantwortlich gemacht.⁷⁸

Anhand der beschriebenen Risikogrundsätze, Risikoabsichten- und ziele leitet jeder Unternehmenszweig seine eigene Risikostrategie ab. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass die regulativen Auflagen, risikopolitischen Grundsätze und die Limitevorgaben (z.B. bezugnehmend auf Mark-, Kredit-, Liquiditäts- und operationelle Risiken) adäquat berücksichtigt werden.⁷⁹

⁷⁷ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 77.

⁷⁸ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 78.

⁷⁹ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 78.

Folgende Vorgaben werden in der Risikostrategie aus den Vorgaben der Risikopolitik abgeleitet:⁸⁰

- Limit pro Geschäftsart, Prozess, Funktion und System
- Mittel und Verfahren mit denen diese Limits genutzt werden
- Konsequenzen bei einem Überschreiten der Limits als Vorgaben für den Notfallplan im operativen Tagesgeschäft.

Darüber hinaus zeigt Tabelle 4 ein Beispiel für Messgrößen, Ziele und Limits einer Risikostrategie (siehe Tab. 4).

| Messgröße | Ziel | Limits |
|-----------------------------|--------|-----------|
| Marktanteil [%] | 27,5 | 25 bis 30 |
| Servicebereitschaft [%] | 98,5 | 95 bis 99 |
| Produktionseinheiten [Stk.] | 120000 | +/- 20000 |
| Neue Mitarbeiter [NE] | 25 | +/-5 |
| Kundenzufriedenheit | 92 | 90 bis 95 |

Tab. 4: Messgrößen, Ziele und Limits einer Risikostrategie⁸¹

Für die Entwicklung einer fundamentalen, gut ausgewählten Risikostrategie greifen die meisten Unternehmen auf die Unterstützung einer Beratungs- und Revisionsgesellschaft zurück, die über branchenspezifisches Wissen und einschlägige Erfahrungen in der Entwicklung von Messgrößen verfügen.⁸²

⁸⁰ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 78.

⁸¹ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 78.

⁸² Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 78.

2.3.2 Identifizierung und Analyse von Risiken

Die Identifikation von Risiken und Chancen hat zur Aufgabe, mögliche Gefahren, Ereignisse, Entwicklungen, Trends und Szenarien zu erkennen, die eines oder mehrere Ziele eines Unternehmens beeinträchtigen können. Die Risikoidentifizierung erfolgt auf Basis interner und externer Informationen unter der Kennzeichnung einer asymmetrischen Informationsverteilung. Zunächst ist der eigene Informationsstand zu ermitteln, um dann im Anschluss die Daten für einen Soll-Ist Vergleich aufzubereiten. Hierbei stellt sich allerdings immer wieder die Frage, in wie fern Risiken überhaupt Erkennbar sind. Ist es überhaupt möglich, Risiken sicher und zuverlässig zu erkennen?⁸³

Die Identifizierung von Risiken stellt den kritischsten Punkt im Risikomanagementprozess dar. Nicht erkannte oder nicht erkennbare Risiken fallen aus dem Risikomanagementprozess heraus, weil die Identifikation der Risiken lückenhaft ist oder die Möglichkeit, Risiken zu erkennen, begrenzt ist. Meist reicht es nicht aus, Erfahrungen aus der Vergangenheit einzubringen, denn es könnten künftig Risiken auftreten, die man bisher nicht kannte. Weiters gibt es Risiken, die nach heutigem Stand der Wissenschaft und der Technik objektiv gar nicht erkennbar sind.⁸⁴

Einen wesentlichen Aspekt bei der Identifikation von Risiken ist die Früherkennung. Die Risikoidentifikation beläuft sich in einer Unternehmung normalerweise auf einen Planungshorizont von i.d.R. etwa fünf Jahren. Dieser Zeitraum reicht jedoch sicherlich nicht aus, um eine wirkliche Früherkennung sicherzustellen. Viel wichtiger ist es, bei der Früherkennung voraus zu denken. Optimalerweise sollte ein Betrachtungszeitraum von ca. 15 bis 20 Jahren herangezogen werden. Dadurch schließt das Risikomanagement auch das Gebiet der Zukunftsforschung bzw. der Trendforschung mit ein, was einen wesentlichen Aspekt zu einer erfolgreichen, zukunftsorientierten Unternehmung darstellt.⁸⁵

Zur Risikoidentifizierung gibt es verschiedenste Techniken. Diese werden in zwei Gruppen unterteilt: kreative und analytische Techniken. Bei den kreativen Techniken ist man nicht an einen bestimmten Prozess gebunden, im Gegensatz zu den analytischen Techniken, bei denen werden rationale und strukturierte Denkprozesse angewendet. Folgende Abbildung soll die Einteilung der Techniken, sowie drei der wichtigsten dazugehörigen Methoden abbilden (Siehe Abb. 8).⁸⁶

⁸³ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 120.

⁸⁴ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 120.

⁸⁵ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 123.

⁸⁶ Vgl. Ziegenbein, Arne: Supply Chain Risiken. Identifikation, Bewertung und Steuerung, Zürich 2007, Seite 50.

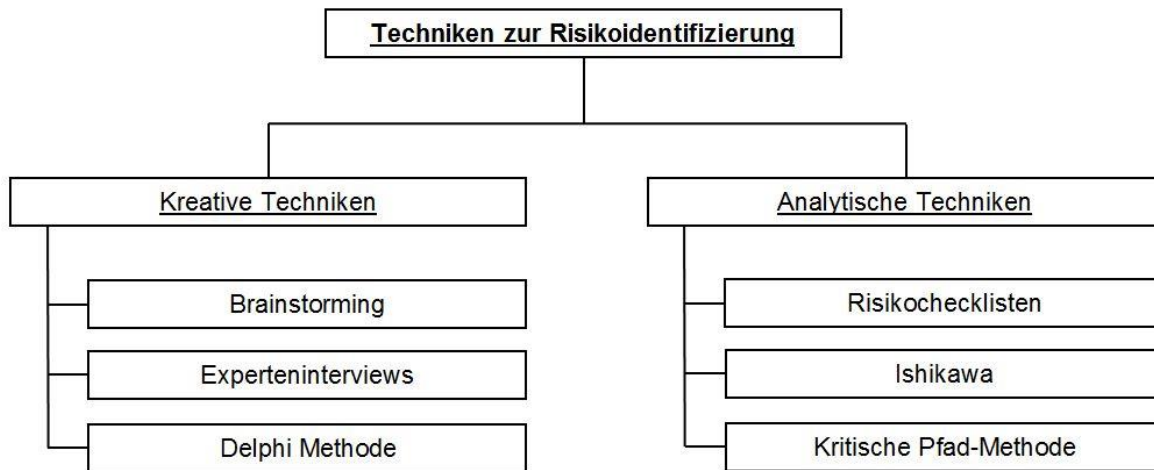


Abb. 8: Techniken zur Risikoidentifizierung⁸⁷

Das ‚Brainstorming‘ ist eine spezielle Form einer Gruppensitzung, in der durch Diskussionen und fantasievollen Einfällen kreative Leistungen erbracht werden sollen. Das Brainstorming arbeitet auf Basis der freien Assoziation. Die Gruppenmitglieder werden ermutigt, spontan und ohne Hemmungen eine große Anzahl ihrer Ideen loszuwerden.⁸⁸

Bei den sogenannten ‚Experteninterviews‘ ist es essentiell das man die richtigen Experten für die Befragung heranzieht und zwar einen, der die zu beurteilende Sachlage objektiv beurteilen kann. Die getätigten Aussagen sind nicht als Wahrheit zu verstehen, sondern als eine Informationsgrundlage für die eigene Interpretation.⁸⁹

Bei der ‚Delphi Methode‘ werden eine größere Anzahl von Experten schriftlich, meistens in Form eines Fragebogens, über künftige Ereignisse befragt. Anschließend wird der Fragebogen in einem Schritt der Konsensfindung unter Berücksichtigung der gesammelten Meinungen erneut von den Teilnehmern beantwortet. Hierbei können die Experten ihre Meinungen noch anpassen. Die Delphi Methode wird von den Experten anonym durchgeführt, damit der Faktor des Gruppendrucks wegfällt.⁹⁰

⁸⁷ Vgl. Lauth, Hans-Joachim; Pickel, Gert; Pickel, Susanne: Methoden der vergleichenden Politikwissenschaft, 1. Auflage, Wiesbaden 2009, Seite 187.

⁸⁸ Vgl. Pepels, Werner: Marketing, Lehr und Handbuch, 4. Auflage, München 2004, Seite 396.

⁸⁹ Vgl. http://rd.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-91826-6_23#page-1, abgerufen am 17.02.2014.

⁹⁰ Vgl. Hienerth, Claudia: Kennzahlenmodell zur Erfolgsbewertung des E-Commerce, 1. Auflage, Wiesbaden 2010, Seite 115.

Die ‚Risikochecklisten‘ sind eine einfache analytisch-strukturierte Technik. Der Analytiker nutzt eine gegebene Liste mit spezifischen Eintragungen, um potentielle Gefahren und Störungen zu erkennen. Es kann passieren, dass neue noch unbekannte Risiken nicht in der Checkliste enthalten sind und somit vernachlässigt werden. In Untersuchungen konnte bewiesen werden, dass Teilnehmer, die eine Risikocheckliste verwenden viel mehr Risiken identifizieren konnten, als Teilnehmer, die keine Risikocheckliste verwendet haben.⁹¹

‚Ishikawa‘ ist unter anderem auch als ‚Ursachen-Wirkungs-Diagramm‘ bzw. als ‚Fischgrätendiagramm‘ bekannt. Mit Hilfe des Ishikawas kann ein Risiko auf mehrere Grundursachen zurückgeführt werden. Grundlegend ist diese Technik dazu geeignet, um Risiken zu strukturieren. Bei mehreren bzw. umfangreichen Risiken wird die Darstellung allerdings schnell sehr unübersichtlich und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Einflussfaktoren können nur unzureichend abgebildet werden.⁹²

Die ‚Kritische Pfad-Methode‘ ist ein Werkzeug, welches im Vorfeld kritische Stellen in einem Netzwerk findet, bei denen eine Störung einen Schaden nach sich ziehen würde. Weiters dient sie zur Planung und Steuerung der Tätigkeiten eines Projekts. Sie identifiziert jene Elemente, die die kumulierte Durchlaufzeit für ein Projekt erzwingen. Bei dieser Methode können auch Auswirkungen von Risiken identifiziert und priorisiert werden.⁹³

Anschließend an die Identifikation der Risiken erfolgt die Klassifizierung, sprich die Analyse der Risiken durch Beurteilung bzw. Bewertung, d.h. der Angabe der Eintrittswahrscheinlichkeit und der potenziellen Schadenshöhe bei Schadenseintritt hinsichtlich Ausmaß und Relevanz für den Unternehmenserfolg.⁹⁴

Wichtig ist, dass man ein identifiziertes Risiko korrekt bezeichnet, verständlich beschreibt, deren Ursachen und die Eintrittswahrscheinlichkeit ermittelt sowie die Auswirkungen anhand der Risikokriterien darstellt. Zusammengefasst heißt das, dass die Risikoeigner und Risikomanager das Risiko verstehen und dokumentieren. Außerdem müssen diese Risiken gegenüber den interessierten bzw. betroffenen Stakeholdern in eine kommunikationsfähige Form gebracht werden.⁹⁵

⁹¹ Vgl. Mikusz, Martin: Koordination der Standardsoftwareentwicklung, 1. Auflage, Stuttgart 2011, Seite 143.

⁹² Vgl. Kern, Johannes: Ishikawa Diagramme – Ursache-Wirkungs-Diagramme, 1. Auflage, Norderstedt 2008, Seite 11 ff.

⁹³ Vgl. Schönsleben, Paul: Integrales Logistikmanagement, Planung und Steuerung der umfassenden Supply Chain, 4. Auflage, Berlin/Heidelberg/New York 2004, Seite 647.

⁹⁴ Vgl. Schmitz, Thorsten; Wehrheim Michael: a.a.O., Seite 34.

⁹⁵ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 124.

Eine Kombination der beiden Maßnahmen (Identifikation und Analyse der Risiken) nennt man übergeordnet ‚Risikoinventur‘. Die Ergebnisse aus der Risikoinventur sollen den Entscheidungsträgern im Unternehmen alle wichtigen Informationen über die Risikosituation vermitteln; einhergehend die Zukunftsfähigkeit der Unternehmung. Aus dem Inventar müssen die Ursachen des Risikos und die angewendeten Identifikationsverfahren ersichtlich sein. Weiters muss die Risikoinventur die Gründe und Annahmen für die entsprechende Einschätzung einer bestimmten Situation als Risiko dokumentieren. Dies soll Rückschlüsse hinsichtlich der Effizienz der Risikoidentifizierung ermöglichen.⁹⁶

Nach erfolgreicher Identifikation und anschließender Analyse der Risiken, müssen diese beschrieben werden. Zu einer vollständigen Beschreibung eines Risikos müssen folgende Umstände festgelegt und definiert werden:⁹⁷

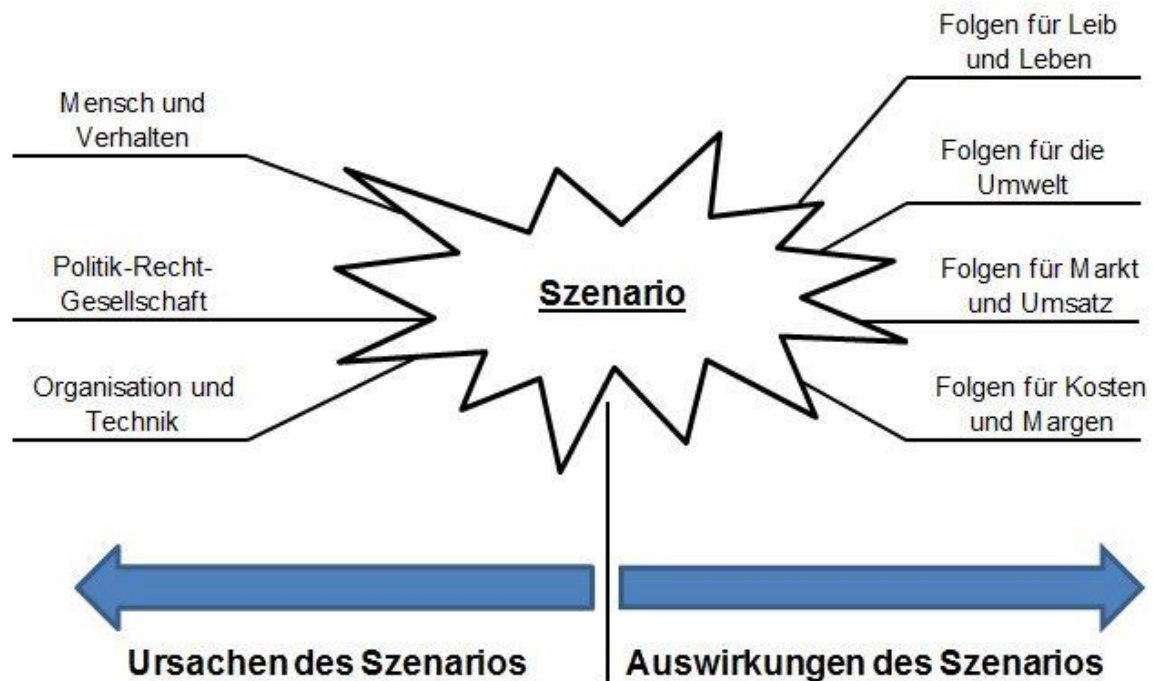
- Nummerierung des Risikos (eindeutige Zuordenbarkeit)
- Kurzbeschreibung des Risikos
- Einordnung und Kategorisierung des Risikos
- Ursache des Risikos
- Projektphase in dem das Risiko erwartet wird
- Auswirkungen auf das Projekt
- Eintrittswahrscheinlichkeit
- Verzögerung durch Eintritt des Risikos
- Quelle

In den Unternehmungen wird im Zusammenhang mit der Risikoanalyse oft der Begriff ‚Risikoszenario‘ erwähnt. Dieses beschreibt die konkrete und bildhafte Vorstellung des Risikos, mit den Ursachen, dem Auslöser, dem Ablauf und dem Ausgang mit deren Wirkungen auf die Ziele der Unternehmungen bzw. auf die Risikokriterien. Diese sogenannte ‚Szenarien-Analyse‘ findet sich oft im strategieorientierten Top-down-Risikomanagement-Ansatz. Folgende Abbildung soll bildlich ein Risikoszenario darstellen (Siehe Abb.9).⁹⁸

⁹⁶ Vgl. Schmitz, Thorsten; Wehrheim Michael: a.a.O., Seite 34.

⁹⁷ Vgl. Blasius, Iris: Risikomanagement in Standardsoftwareprojekten, 1. Auflage, Wiesbaden 2004, Seite 40.

⁹⁸ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 125.

Abb. 9: Risikoszenario⁹⁹

Das Risikoszenario soll quasi eine ‚Problembeschreibung‘ sein. Sie stellt dar, wie das Risiko zustande kommt, worin es besteht, mit Ursachen und Auswirkungen.¹⁰⁰ Sind zwei oder mehrere Risiken direkt miteinander abhängig oder manifestieren sie sich in genau derselben Folge, werden sie für eine Bewertung in einem Risikoszenario zusammengefasst. Das Risiko wird neben der Beschreibung der Auswirkung und der Eintrittswahrscheinlichkeit auch durch eine geeignete Kennzahl konkretisiert. Anhand dieser Kennzahl muss auf operativer Ebene der Risikoausprägungsgrad erkennbar sein. Wichtig ist dies für eine spätere Steuerung und Überwachung der Risiken.¹⁰¹

2.3.3 Bewertung von Risiken

Nach erfolgreicher Identifikation der wesentlichen Risiken aus den festgelegten Untersuchungsbereichen müssen diese bewertet werden. Die sogenannte Risikobewertung stellt die Beurteilung der identifizierten Risiken sicher, indem sie deren negative Auswirkungen quantitativ und qualitativ bemisst. Nur eine realistische Bewertung bildet eine gute Basis für ein effektives Management und Controlling des Risikoportfolios. Entsprechen die Be-

⁹⁹ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 125.

¹⁰⁰ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 125.

¹⁰¹ Vgl. Junginger, Martin: Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement, 1. Auflage, Wiesbaden 2005, Seite 268.

wertungen nicht der Realität, haben die daraus abgeleiteten Prioritäten und daraus resultierenden Maßnahmen nicht den gewünschten Effekt.¹⁰²

Grundsätzlich hat die Risikobewertung zur Aufgabe folgende Fragen zu beantworten:

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dass das Risiko eintritt?
- Mit welchen Auswirkungen ist zu rechnen, wenn das Risiko eintritt?
- Wären die Auswirkungen akzeptier- und tolerierbar?

Sind demnach gewisse Geschäftsrisiken identifiziert, analysiert und bewertet, so hat der Risikoeigner die Möglichkeit, ein Risiko zu akzeptieren. Das heißt so viel wie, der Verantwortliche hat die Entscheidung getroffen, das Risiko zu tragen. Ein solcher Entscheid kann sich damit begründen, dass entweder keine praktikable oder wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit besteht, das Risiko zu vermindern bzw. im Optimalfall zu beseitigen. Es kann jedoch auch sein, dass das Risiko bewusst in Kauf genommen wird, weil es mit einer ebenso großen Chance verbunden ist, welche der Risikoeigner wahrzunehmen versucht.¹⁰³

In der Realität ist die Bewertung von Risiken leider nicht so einfach wie es sich in der Theorie anhört. Es gibt dogmatische und pragmatische Lösungsansätze. Der dogmatische Ansatz besagt, dass ein nicht tragbares Risiko behandelt und vermindert werden muss. Dies ist jedoch meist nicht einfach, da i.d.R. weder Ressourcen noch finanzielle Mittel für eine Risikoverbesserung vorhanden sind.

Grundsätzlich können in der Praxis quantitative oder qualitative Bewertungsverfahren eingesetzt werden. Bei den quantitativen Bewertungsverfahren erfolgt die Bewertung der identifizierten Risiken, indem das zu erwartende Schadensausmaß anhand einer absoluten Bewertung für Auswirkungen beschrieben wird. Bei den qualitativen Bewertungsverfahren erfolgt die Bewertung der identifizierten Risiken, indem das zu erwartende Schadensausmaß anhand einer relativen Ein- oder Zuordnung beschrieben wird.¹⁰⁴

Bei der Auswahl eines geeigneten Risikobewertungsverfahrens gilt es zu beachten, wie genau das Schadenspotential berechnet werden muss. Unter Umständen reichen einfache bzw. grobe Bewertungen aus. Neben dem benötigten Detaillierungsgrad in der Berechnung des Schadenpotentials gibt es noch weitere Einflüsse, wie Komplexität der zu bewerteten Prozesse, zu erwartendes Ausmaß der Volatilität, Verfügbarkeit relevanter

¹⁰² Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 32.

¹⁰³ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 133.

¹⁰⁴ Vgl. Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria: a.a.O., Seite 32.

Prozesse und Informationen, sowie die Kosten für die Durchführung von Bewertungsverfahren. Grundsätzlich kann man die Risikobewertung in folgende Kategorien einteilen:

- Indikator Ansätze
- Befragungstechniken und Szenario Analyse
- Stochastische Methoden
- Kausal Methoden

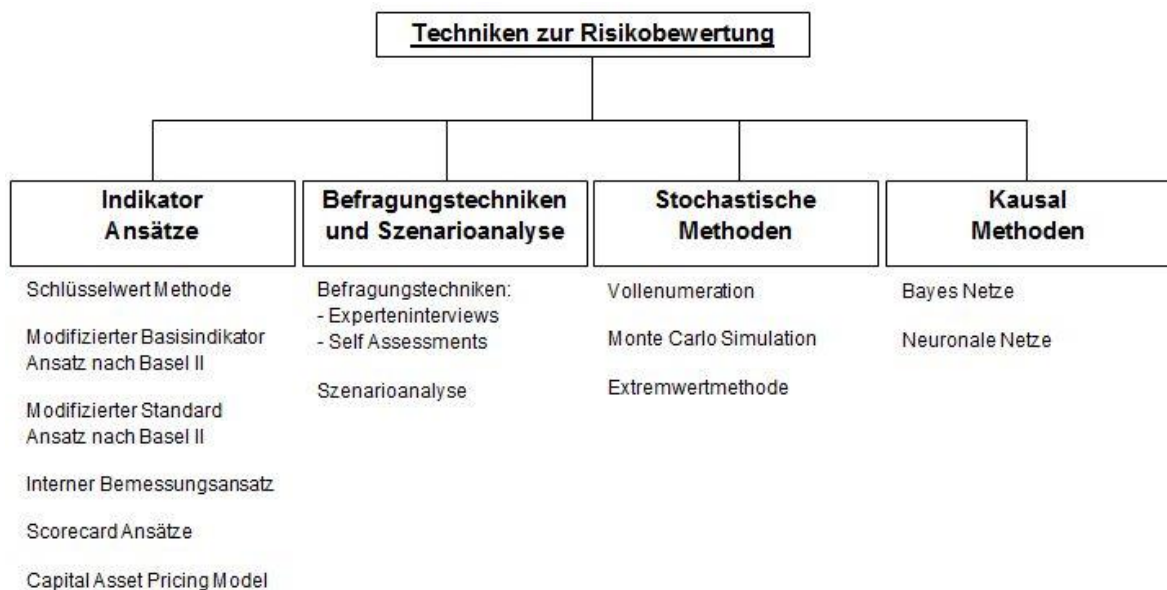


Abb. 10: Techniken zur Risikobewertung¹⁰⁵

In weiterer Folge möchte ich kurz auf die Ansätze, Techniken und Methoden eingehen, wobei ich unter jeder Bewertungsmethode jeweils eine Technik erörtere.

Die ‚Indikator Ansätze‘ konzentrieren sich auf ein bestimmtes Kennzahlensystem, anhand dessen die Risiken indirekt ermittelt werden können. Hierbei wird einerseits auf Basis empirischer Untersuchungen und andererseits auf Basis von Expertenmeinungen Indikatoren ausgewählt, für die ein Zusammenhang mit der Höhe der Risiken vermutet wird. Eine bewährte Technik der Indikator Ansätze stellt die ‚Schlüsselwert Methode‘ dar. Diese ist zu den qualitativen Methoden zur Bewertung von Risiken zu zählen. Bei dieser Methode wird auf quantifizierbare Messgrößen zurückgegriffen, die auf Risiken hinweisen, die sich in der Zukunft in Verlusten äußern könnten. Durch eine Analyse der Bedrohungen werden die Risikoindikatoren ermittelt. Es muss für jede Bedrohung eine Analyse erfolgen, welche Faktoren bei ihrer Umsetzung eine Erhöhung oder Reduktion der

¹⁰⁵ Vgl. Prokein, Oliver: IT-Risikomanagement, 1. Auflage, Wiesbaden 2008, Seite 35.

erwarteten Verluŝthäufigkeit und der Verluŝthöhe bewirken. Sofern diese Risikoindikatoren mit den Verluŝten korrelieren, können über die Entwicklung der Risikoindikatoren Aussagen über die Entwicklung der Verluŝte gemacht werden. Die Vorteile dieser Technik ist in dem relativ geringem Umsetzungsaufwand zu sehen. Die Ergebnisse liefern wertvolle Hinweise zur Identifikation von möglichen Steuerungsmaßnahmen. Ein wesentlicher Nachteil dieser Technik ist, dass der Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Risikoindikatoren und den Verluŝten aus Risiken höchstens eine Approximation darstellen kann. Ausserdem erlaubt der qualitative Charakter dieser Methode keine absolute Bewertung, daher sollte die Schlüsselwert Methode einhergehend mit einer quantitativen Methode zur Risikoquantifizierung ergänzend eingesetzt werden.¹⁰⁶

Bei den ‚Befragungstechniken und Szenarioanalyse‘ wird durch mündliche oder schriftliche Befragung von Experten versucht, mögliche Verluŝte von Risiken zu ermitteln. Die Art der Fragestellung kann in die direkte und in die indirekte Befragung unterteilt werden. Bei der direkten Befragung steht man in unmittelbar persönlichem Kontakt zu der Auskunftsperson und befragt diese mündlich über die Sachverhalte. Bei der indirekten Befragung werden die Auskunftspersonen durch geschickte oder psychologisch zweckmäßige Formulierung der Fragen veranlasst, über Sachverhalte zu berichten, die sie bei der direkten Befragung aus den verschiedensten Gründen verschwiegen oder verzerrt wiedergegeben haben.¹⁰⁷ Bei der ‚Szenarioanalyse‘ steht die Ermittlung und Analyse von potentiellen Verluŝtereignissen durch Expertenwissen im Vordergrund. Die Szenarioanalyse besteht in der Prognose mehrerer simultaner Größen, so dass insgesamt ein Zukunftsszenario ermittelt werden kann. Dieser Technik liegen vielfältige statistische Analysen zugrunde. Die Experten müssen zu folgenden Zielgrößen Aussagen treffen über die Verluŝtfähigkeit bzw. Verluŝthöhe, wobei diese Ergebnisse auf der Qualität der subjektiven Einschätzung beruhen. Die Szenarioanalyse kann in die taktische und in die strategische Szenarioanalyse unterteilt werden. Die taktische Analyse bedient sich i.d.R. rechnerischen Methoden und ist daher relativ kurzfristig, wobei sich die strategische Analyse ausschließlich auf qualitative Größen bezieht und somit eher langfristig orientiert ist.¹⁰⁸

Bei der ‚Stochastischen Methode‘ werden statistische Verteilungsfunktionen benutzt zur Schätzung der möglicherweise entstehenden Verluŝte bei Eintritt eines eingegangenen Risikos. Hierbei werden Aussagen über die erwarteten und unerwarteten Verluŝte getroffen anhand von historischen Daten bzgl. der Verluŝthäufigkeit und –höhe von

¹⁰⁶ Vgl. Prokein, Oliver: a.a.O., Seite 36f.

¹⁰⁷ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/befragung.html>, abgerufen am 18.02.2014.

¹⁰⁸ Vgl. Zingel, Harry: Lehrbuch der Kosten- und Leistungsrechnung, Norderstedt 2004, Seite 108.

Risiken.¹⁰⁹ Beim Verfahren der ‚Vollenumeration‘ wird auf Basis der zugrunde liegenden Investitionsrechnungsmethode für jede mögliche Konstellation der unsicheren Inputdaten, der sich ergebende Zielwert und seine zugehörige Eintrittswahrscheinlichkeit ermittelt. In der daraus entstehenden Ergebnisverteilung lässt sich die Wahrscheinlichkeit mit der ein bestimmter Zielwert erreicht werden kann bestimmen. Trotz der theoretisch und methodisch einwandfreien Vorgehensweise hat die Vollenumeration eine bedeutende Schwäche – sie kann ausschließlich mit diskreten Variablen angewendet werden. Es ist zwar möglich, dass die Inputparameter einer Investitionsrechnung fast beliebige Werte innerhalb eines Wertespektrums annehmen, doch selbst wenn denkbar wäre aus den stetigen Eingangsparametern diskret verteilte Variablen abzuleiten, ist die Methode mit einem erheblichen Mehraufwand (Rechenaufwand) verbunden.¹¹⁰

Bei den ‚Kausal Methoden‘ werden Zusammenhänge zwischen den identifizierten Risikoursachen und/oder –indikatoren und den daraus resultierenden Schäden unter Zuhilfenahme statistischer Methoden. Dieser Ansatz basiert auf der Annahme latenter Variablen. Die Indikatoren werden in diesem Ansatz als beobachtbare Folgen der latenten Variablen aufgefasst. Es werden die verschiedensten Theorien als Aussagen über die ursächlichen (kausalen) Wirkungen latenter Variablen aufeinander interpretiert. Hierbei können Indikatoren für die latenten Variablen aus diesen Theorien theoretisch gefolgert werden, da davon ausgegangen wird, dass die Phänomene, die durch die Indikatoren erfasst werden, durch die latenten Variablen tatsächlich verursacht werden.¹¹¹ ‚Bayes Netze‘ werden den graphischen Modellen zugeordnet, welche auf der Zusammenführung von graphentheoretischen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Verfahren beruhen. Ein beliebtes Einsatzgebiet der Bayes Netze sind die naturwissenschaftlichen und technischen Bereiche (z.B. medizinische oder technische Diagnose). Die Bayes Netze sind in formaler Hinsicht ein gerichteter, zyklensfreier Graph, dessen Knoten interessierende Variablen und dessen Kanten Abhängigkeiten zwischen den Variablen ausdrücken. Genau gegenteilig bedeutet, dass bei Nichtexistenz einer Verbindung zwischen zwei Knoten, diese unabhängig voneinander sind. Der Graph kann Schleifen (Loops) aufweisen, Zyklen hingegen sind nicht zulässig. In Bayes Netzen gibt es allerdings nicht nur zwischen zwei, sondern im Extremfall zwischen allen Knoten (Variablen) eine Abhängigkeit zueinander. Alle Abhängigkeiten der Risiken zueinander werden in dieser Anwendungstechnik kompakt dargestellt.¹¹²

¹⁰⁹ Vgl. Prokein, Oliver: a.a.O., Seite 36.

¹¹⁰ Vgl. Layher, Philipp: Eigentumswohnungen als Kapitalanlage, Hamburg 2013, Seite 20.

¹¹¹ Vgl. Schnell, Rainer; Hill, Paul B.; Esser, Elke: Methoden der empirischen Sozialforschung, 9. Auflage, München 2011, Seite 124f.

¹¹² Vgl. Janetzko, Dietmar: Eigenlogik: Zur Rolle subjektiver Theorien bei der Bildungsmotivation, 1. Auflage, Münster 2007, Seite 86.

2.3.4 Priorisierung von Risiken

Eine Priorisierung der bereits identifizierten, analysierten und bewerteten Risiken ist nötig, da i.d.R. meist nicht für alle Risiken genug Finanzierungsmöglichkeiten bzw. Ressourcen für die Umsetzung der Risikovermeidung vorhanden sind. In den meisten Fällen, wäre dies auch gar nicht sinnvoll, da der Aufwand zur Vermeidung aller Risiken wahrscheinlich größer wäre, als die vermeintlich anfallenden Risikokosten. Daher fokussiert man ausschließlich jene Risiken, die eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit mit schwerwiegenden Konsequenzen aufweisen. Zur Ermittlung dieser, erfolgt eine Priorisierung, bei der im ersten Schritt die identifizierten Risiken zunächst in einer Matrix eingeordnet werden (Schritt 1 siehe Abb. 11), und im zweiten Schritt entsprechende Gegenmaßnahmen zugeordnet werden (Schritt 2 siehe Abb. 12).¹¹³

Schritt 1: Priorisierungsmatrix erstellen.

| | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|-------------|----------------------|
| <u>EW</u> | Fast sicher | Mittel | Hoch | Sehr hoch | Sehr hoch |
| | Wahrscheinlich | Mittel | Hoch | Hoch | Sehr hoch |
| | Unwahrscheinlich | Gering | Mittel | Hoch | Hoch |
| | Selten | Gering | Gering | Mittel | Hoch |
| | | Unbedeutend | Klein | Groß | Schwerwiegend |
| <u>Schadensausmaß</u> | | | | | |

Abb. 11: Priorisierungsmatrix

Schritt 2: Risikomaßnahmen ermitteln.

| <u>Risikoniveau</u> | <u>Zu ergreifenden Risikomaßnahmen</u> |
|----------------------------|--|
| Sehr hoch | Ziel sollte die Risikominimierung zum Niveau „mittel“ oder „gering“ sein. Ist dies nicht möglich erfolgt eine ständige Überwachung sowie die Erstellung eines Notfallplans |
| Hoch | Auch hier Risikominderung zum Niveau „mittel“ oder „gering“. Ist dies nicht möglich, muss ebenfalls ständig Überwacht und ein Notfallplan erstellt werden. |
| Mittel | Optionale Risikominderung zum Niveau „gering“. Eine Überwachung ist nötig. |
| Gering | Keine Risikomaßnahme nötig. |

Abb. 12: Risikomaßnahmen

¹¹³ Vgl. Wente, Insa-Mareen: Supply Chain Risikomanagement: Umsetzung, Ausrichtung und Produktpriorisierung, 1. Auflage, Köln 2013 Seite 58.

Die angestrebten ‚Good-Practice-Lösungen‘ eines integrierten Risikomanagementsystems beinhalten den Prozess einer regelmäßigen Aktualisierung der Risikopriorisierung. Hierbei versucht man die Synergien und Ergebnisse des interdisziplinären Austauschs der verschiedensten Abteilungen zu nutzen. Dieser Austausch kann entweder durch eine Befragung mit anschließender Ergebnisdiskussion sein, oder aber auch per Durchführung regelmäßiger Workshops. Die Unternehmensführung erkennt zunehmend die Vorteile eines interdisziplinären Austausches, der beispielsweise einmal jährlich erfolgen kann:¹¹⁴

- Diskussion und Zusammenführung der unterschiedlichen Sichtweisen aller Abteilungsleiter eines Unternehmens.
- Erarbeitung und Gewinnung eines gemeinsamen Verständnisses der wesentlichen Risiken innerhalb der Unternehmung.
- Auswahl geeigneter Gegenmaßnahmen und Frühwarnindikatoren.
- Ermittlung wesentlicher Schwachstellen inklusive Verbesserungsmöglichkeiten.
- Unterstützung der Corporate Identity, da die Führungskräfte die wesentlichen Risiken in ihrer gemeinsamen Verantwortung für die Unternehmung diskutieren und verantworten.
- Fokussierung auf begrenzte Ressource und finanzielle Mittel.

Gegen diese Vorgehensweise wäre zwar einzuwenden, dass beispielsweise der Abteilungsleiter von Rechnungswesen und Controlling die Risiken im Produktionsbereich nicht ausreichend beurteilen kann und umgekehrt der Produktionsleiter die Risiken der Buchhaltung und Bilanzierung. In der Praxis jedoch hat sich der interdisziplinäre Austausch der Führungskräfte bewährt. Schlussendlich wird dies eine strategische Entscheidung der Geschäftsleitung bleiben, ob eine Veränderung in der Kommunikationskultur bis hin zur Veränderung der Unternehmenskultur zugelassen wird oder erforderlich ist.¹¹⁵

¹¹⁴ Vgl. Zapp, Winfried: Risikomanagement in Stationären Gesundheitsunternehmungen, Heidelberg 2011, Seite 299.

¹¹⁵ Vgl. Zapp, Winfried: a.a.O., Seite 299.

2.3.5 Bewältigung und Steuerung von Risiken

Die ‚Risikobewältigung‘ umfasst jegliche Strategien und Maßnahmen, die eine Unternehmung ergreifen muss, um Risiken tragbar und verantwortbar zu machen. Die bekanntesten Begriffe dafür sind Risiko vermeiden, vermindern, transferieren, versichern usw.

Die im Rahmen eines ganzheitlichen Risikomanagements anfallenden Konzepte zur Bewältigung von Risiken lassen sich in folgende Ansätze unterteilen:¹¹⁶

- Präventives Risikomanagement
- Schadenmanagement
- Risikofinanzierung
- Restrisiko akzeptieren

Das ‚präventive Risikomanagement‘ umfasst jegliche Strategien und Maßnahmen, die darauf abzielen, dem Risiko möglichst zuvorzukommen (Eintritt des Risikos vermeiden) bzw. das Risiko durch die Herabsetzung von Eintrittswahrscheinlichkeit oder Begrenzung der Auswirkung zu vermindern. Die dazugehörigen Maßnahmen sind zum einen auf den Menschen und sein Verhalten (Humanfaktoren) bezogen und zum anderen auf die Technik und auf die Organisation.¹¹⁷

Die Umschreibung des Begriffs ‚Schadenmanagement‘ heißt Notfall- und Krisenmanagement. Dieses ist nötig, wenn ein Restrisiko trotz allen präventiven Maßnahmen eintritt und zeitgleich schwerwiegende Auswirkungen auf die Ziele und Existenz des Unternehmens nach sich zieht. Das Unternehmen sollte im Ernstfall darauf vorbereitet sein, um Auswirkungen von Schadensereignissen durch das Notfall- und Krisenmanagement rasch erkennen und gezielt bekämpfen zu können. Unter dem Ansatz des Schadensmanagement gibt es neben dem Notfall- und Krisenmanagement auch noch das Kontinuitätsmanagement. Dieses hat zur Aufgabe, bereits eingetretene Schäden möglichst schnell zu überwinden bzw. die verlorenen Betriebsfunktionen mit der Produktions- und Lieferfähigkeit wieder zurückzugewinnen.¹¹⁸

Die ‚Risikofinanzierung‘ wird oft als eigenständiges Instrument der Risikobewältigung dargestellt. Diese Tatsache ist darauf zurückzuführen, dass das Risikomanagement für die Versicherungswirtschaft einen hohen Stellenwert eingenommen hat und somit schon lange zu einer integrierten Dienstleistung gehört. Dabei wird in vier verschiedene Versicherungszweige unterschieden: Sachversicherung, Haftpflichtversicherung, Personenversicherung und Eigenversicherung. Hierbei ist allerdings noch zu erwähnen, dass die Versi-

¹¹⁶ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 140.

¹¹⁷ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 140.

¹¹⁸ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 146.

cherung nur jene Risikobereiche abdecken kann, die durch ein Schadensereignis entstanden sind. Geschäftsrisiken, die eine Folge von ungünstige äußere Umstände, Fehlentscheidungen oder Fehlentwicklungen sind, werden i.d.R. als nicht versicherbar eingestuft.¹¹⁹

Zu guter Letzt heißt es für die Unternehmen „Restrisiko akzeptieren“. Grundsätzlich wird in drei Arten von Restrisiken unterschieden:¹²⁰

- Risiken, die man nicht entdeckt bzw. identifiziert hat.
- Risiken, die durch Verminderung der Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung zwar geringer geworden sind, jedoch die Ziele der Unternehmen immer noch erheblich beeinträchtigen.
- Restrisiken, die immer noch über der Toleranzgrenze liegen, die aber aus technischen, wirtschaftlichen und praktischen Gründen nicht reduziert werden können.

Die Aufgabe der „Risikosteuerung“ ist die Beeinflussung jener Risiken, für die bei der Risikoanalyse ein Risikowert ermittelt wurde, der aus ökonomischen Aspekten als nicht tragbar eingestuft worden ist. Ausgehend von dem gegenwärtigen IST-Risikoniveau ist das SOLL-Risikoniveau festzulegen und geeignete Maßnahmenbündel zu identifizieren, mit denen die Risikosituation beeinflusst werden kann. Nicht nur die Wirksamkeit hinsichtlich der Erreichung eines angestrebten Risikoniveaus spielt eine wichtige Rolle, nämlich ebenso die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Auf der einen Seite dürfen die Kosten der Risikosteuerung die Höhe des quantifizierten Risikos nicht übersteigen, auf der anderen Seite sollten die Chancen gewahrt bleiben bzw. nur minimal reduziert werden.¹²¹

Es ist in folgenden fünf Risikosteuerungsstrategien zu unterscheiden:

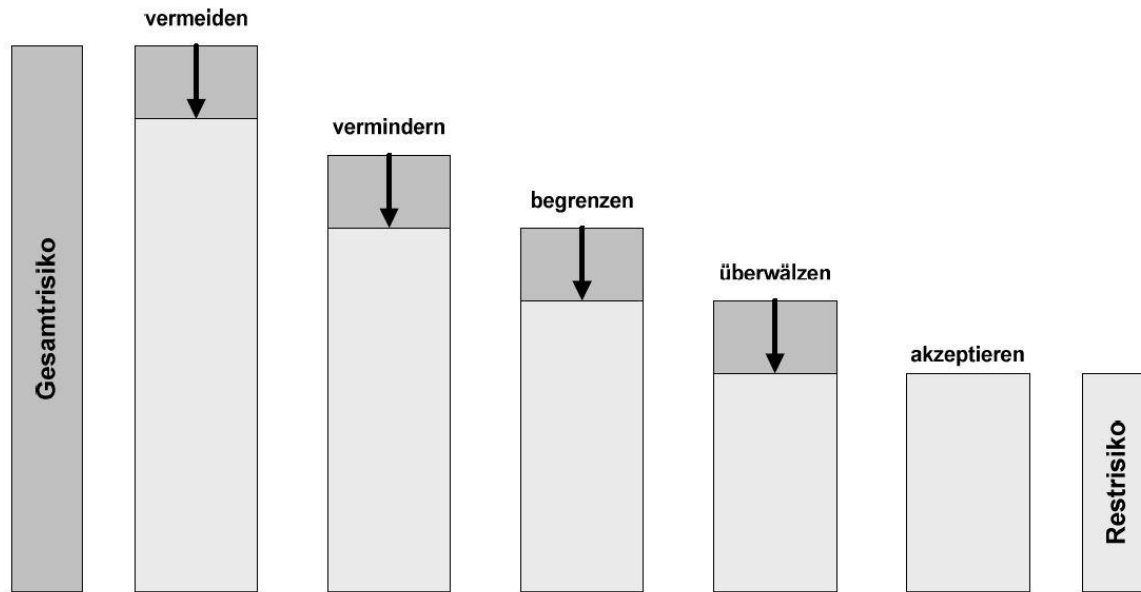
- Risikovermeidung
- Risikoverminderung
- Risikobegrenzung
- Risikoüberwälzung
- Risikoakzeptanz

In folgender Abbildung ist der Verlauf der fünf Risikosteuerungsstrategien visualisiert (siehe Abb. 13).

¹¹⁹ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 148.

¹²⁰ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 148.

¹²¹ Vgl. Junginger, Markus: a.a.O., Seite 292.

Abb. 13: Risikosteuerungsstrategien¹²²

Die ‚Risikovermeidung‘ ist als Defensivtaktik zu sehen. Sie versucht Einzelrisiken in ihrem Ursprung aufzuzeigen und zu beseitigen. Man kann also sagen, Risikovermeidung ist das aktive ausweichen vor Risikoquellen und risikoerzeugenden Faktoren. Der Anwendungsbereich dieser Strategie beschränkt sich ausschließlich auf jene Risiken, die bei Anwendung der anderen Handhabungsweisen ein schwerwiegendes Gefahrenpotential hinterlassen würden, sprich die Schadenshöhe hätte signifikanten Einfluss auf das Unternehmen.¹²³ Allerdings muss man an dieser Stelle auch klar betonen, dass die Vermeidung von Risiken zeitgleich die Vermeidung von Chancen bedeutet. Diese Methode führt bei konsequenter, dauerhafter Anwendung letztlich zur Einstellung der Unternehmenstätigkeit. So besteht das größte Risiko für eine Unternehmung darin, keine Risiken mehr einzugehen.¹²⁴

‚Risikoverminderung‘ heißt, dass das Risiko auf ein akzeptables Maß reduziert wird. Die Risikoverminderung ist flexibler, da sie Chancenpotentiale wahrzunehmen versucht. In der Praxis findet sie regere Anwendung als die Risikovermeidung. Sogenannte Großschäden sind Impulsgeber für risikovermindernde Maßnahmen, die ein symptomatisches Verhalten und punktuelles Risikomanagement vieler Unternehmen darstellen. Auf der einen Seite versucht man durch Schadenverhütung die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos zu senken, auf der anderen Seite sollen die Auswirkungen bereits eingetretener

¹²² Vgl. Diederichs, Marc: a.a.O., Seite 124.

¹²³ Vgl. Wolf, Klaus; Runzheimer, Bodo: Risikomanagement und KonTraG, 5. Auflage, Wiesbaden 2009, Seite 90.

¹²⁴ Vgl. Baetge, Jörg; Jerschensky, Andreas: Frühwarnsysteme als Instrumente eines effizienten Risikomanagement und –Controlling in: Controlling, Münster 1999, Seite 172.

Schäden durch Schadensbegrenzung so klein wie möglich gehalten werden. Ein gutes Instrument zur Schadensherabsetzung wären Frühwarnsysteme.¹²⁵ Die Risikoverminderung erlaubt risikobehaftete Entscheidungen zu treffen, wobei zeitgleich geeignete Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden. Durch die Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes lassen sich die Risiken herabsetzen.¹²⁶

Die ‚Risikobegrenzung‘ ist eine Vorgabe die das Management zu setzen hat. Hier werden Limits für das Eingehen von Risiken festgelegt und definiert. Durch diese Vorgabe werden Verlustobergrenzen festgesetzt, welche durch das Unternehmen bei Eintritt des Risikos aufgefangen werden können. Ein Beispiel dafür wäre festgelegte Auftragsvolumina für Unterlieferanten.¹²⁷

Die ‚Risikoüberwälzung‘ ist eine wirkungsbezogene Maßnahme. Diese versucht nicht die Risiken als solches zu verändern oder zu tragen, sondern sie lagert die Risiken lediglich aus dem Unternehmen aus und übergibt sie an Dritte. Ein Beispiel dafür wäre anstatt Kaufverträge, Leasingverträge abzuschließen. Somit würde sich das Risiko aus dem Eigentum von Realgütern auf den Leasinggeber übertragen.¹²⁸

2.3.6 Überwachung von Risiken

Grundsätzlich lässt sich dieser Part des Risikomanagements in 2 Teilbereiche untergliedern:

- Risikoüberwachung
- Risikoüberprüfung

Diese beiden Tätigkeiten bilden den Abschließenden Teil des Risikomanagementprozesses („*Monitoring and Review*“). Die ‚Risikoüberwachung‘ stellt einen dauernd anhaltenden Prozess dar, der sich darauf konzentriert, vorhandene Restrisiken zu beobachten und deren Entwicklungstrends kontinuierlich zu verfolgen, in der Absicht, dass diese sich nicht wieder erhöhen oder dass eine allfällige Risikoveränderung umgehend festgestellt wird. Ein weiteres Ziel der Risikoüberwachung ist, dass keine neuen Risiken entstehen, ohne dass sie bewusst wahrgenommen und der Behandlung zugeführt werden¹²⁹

¹²⁵ Vgl. Wolf, Klaus; Runzheimer, Bodo: a.a.O., Seite 90.

¹²⁶ Vgl. Lindeiner-Wildau, Klaus von: Risiken und Risiko-Management im Anlagenbau, in: Langfristiges Anlagengeschäft – Risikomanagement und Controlling, von Joachim Funk (Hrsg.) und Gert Laßmann, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Heft Nr. 20 (1986), Seite 30.

¹²⁷ Vgl. Diederichs, Marc: a.a.O., Seite 127.

¹²⁸ Vgl. Altenähr, Volker: Personenversicherungen kompakt, Band 4, Karlsruhe 2009, Seite 122.

¹²⁹ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 154.

Der Risikoüberwachung gegenüber steht die ‚Risikoüberprüfung‘. Diese konzentriert sich auf die Umsetzung der Tätigkeiten der Risikominderung. Risiken die als nicht tragbar aufscheinen, sollten konkreten Maßnahmen, Termine und Verantwortungen behandelt werden. Die Risikoüberprüfung soll feststellen, ob die Risikobehandlung wirksam ist.¹³⁰

Mit Risikoindikatoren sind externe und interne Situationen ständig Überwachbar, indem sie Alarme sowohl über die Bedrohungslage als auch über Veränderungen des Risiko-Kontexts liefern. Mit entsprechendem Reporting kann diese Überwachung zu einem Frühwarnsystem ausgebaut werden.¹³¹

Alle Risiken, sowie der gesamte Prozess des Risikomanagements sind durch unbefangene und neutral gegenüber stehende Personen und Instanzen zu Überprüfen. Hierfür würden sich externe Auditoren eignen. Eine solche externe Überprüfungsstelle des Risikomanagements ist ab einer bestimmten Unternehmensgröße Bestandteil der Geschäftsprüfung respektive Jahresabschlussprüfung. Weiters wird in großen Unternehmen zudem im Rahmen des internen Kontrollsystems, die Prüfung des Risikomanagements durch interne Revisoren vorgenommen.¹³²

Die Risikoüberprüfung ist also die Überprüfung der Effektivität der im Rahmen der Risikosteuerung getroffenen Maßnahmen und die Überwachung des Risikoportfolios auf Veränderungen hin. In weiterer Folge fließen diese in die Berichterstattung des Risikomanagements ein. Wenn kritische Werte einzelner Risikotreiber überschritten werden, muss durch die Risikoüberwachung ein neuer Steuerungszyklus initiiert werden. Die interessante Herausforderung bei der Gestaltung der Risikoüberwachung, ist zum einen alle entscheidungsrelevanten Daten des Risikomanagements festzuhalten, zum anderen die Implementierung eines zuverlässigen Messsystems, dass die korrespondierenden Risikokennzahlen der Risikotreiber effizient und effektiv abbildet und auswertet.¹³³

Entwickeln sich Restrisiken in der Art, dass sie sich wieder erhöhen, wenn neue Risiken entstehen oder wenn die Wirksamkeit der für die Risikobewältigung geplanten Maßnahmen nicht gegeben sind, werden der Risikomanagementprozess wieder von neuem initialisiert und die Risikobeurteilung, sowie die Risikobewältigung, inklusive der Kommunikation des Informationsaustausches, der Risikoüberwachung und der Risikoüberprüfung wiederholt.¹³⁴

¹³⁰ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 154.

¹³¹ Vgl. Königs, Hans-Peter: IT-Risiko-Management mit System, 3. Auflage, Wiesbaden 2009, Seite 51.

¹³² Vgl. Königs, Hans-Peter: a.a.O., Seite 52.

¹³³ Vgl. Junginger, Markus: a.a.O., Seite 303ff.

¹³⁴ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 155.

In diesem Zuge ist also sicherzustellen, dass alle Kennzahlen ständig auf aktuellem Stand gehalten werden. Die Zyklen der Aktualisierung sollten je nach Risikotreiber speziell für den Betrachtungsfall festgelegt werden. Es können z.B. technische Kennzahlen wie Systemausfälle oder Netzwerkstörungen in Echtzeitwerten durch entsprechende Schnittstellen erfasst werden. Im Gegensatz dazu ist die Analyse von Abweichungen des Projektbudgets einmal monatlich sinnvoll. Wenn möglich, sollte die Erfassung und Auswertung der Messwerte soweit es geht automatisch erfolgen. Der Einsatz von integrierter Software durch Schnittstellen zwischen Berichtssystemen und operativen System ist sinnvoll, da der Erfassungsaufwand geringer wird.¹³⁵

2.3.7 Berichterstattung von Risiken

Um ein Unternehmen erfolgreich führen zu können, ist es unumgänglich, dass das Management sowie auch das Projektteam stets mit aktuelle und zuverlässige Informationen versorgt werden. Diese bilden die Basis für rationale, objektiv nachvollziehbare Entscheidungen und vermindern das Risiko einer Fehlentscheidung. Die „Risikoberichterstattung“ ist somit eine der wichtigsten Aufgaben in den Unternehmen, da diese Berichterstattung für die Existenzsicherung und Erfolgssicherung unverzichtbar sind.¹³⁶

Um diesen essentiellen Informationsfluss zu gewährleisten, ist der Aufbau einer umfassenden Berichterstattung in einem Unternehmen erforderlich. Verständlicherweise gehört auch die Bereitstellung von Risikoberichten, sowie Informationen, die sich auf die Verbesserung des Risikomanagementsystems beziehen, dazu.¹³⁷

Generell gesagt, umfasst die Risikoberichterstattung jegliche Einrichtungen, Mittel und Maßnahmen zur Erarbeitung, Erfassung, Weiterleitung, Verarbeitung und Speicherung risikorelevanter Informationen. Weiters sind die Erstellung, Ermittlung und Vermittlung der Informationen über Tatsachen, Ereignisse, Zusammenhänge und Vorgänge aus dem Unternehmen darin eingeschlossen. Durch eine klare, offene Kommunikation innerhalb des Unternehmens, wird eine hierarchieübergreifende Transparenz über die gesamte Risikosituation sichergestellt. Die Aufgabe liegt somit in der umfassenden und kontinuierlichen Informationsversorgung sämtlicher Entscheidungsebenen hinsichtlich bestehender Risiken sowie risikorelevanter Entwicklungen.¹³⁸

¹³⁵ Vgl. Henke, Michael: Supply Risk Management: Planung, Steuerung und Überwachung von Supply Chains, Berlin 2009, Seite 42.

¹³⁶ Vgl. Ederer, Fritz: Die Berichterstattung im Unternehmen, 1. Auflage, München 1995, Seite 701.

¹³⁷ Vgl. Diederichs, Marc: a.a.O., Seite 163.

¹³⁸ Vgl. Schuy, Axel: Risiko-Management. Eine theoretische Analyse zum Risiko und Risikowirkungsprozess als Grundlage für ein risikoorientiertes Management unter besonderer Berücksichtigung des Marketing, Frankfurt am Main 1989, Seite 176.

Um eine ordentlich Risikoberichterstattung zu leben, sind bei der Gestaltung der Organisation folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Funktionale Aspekte
- Inhaltliche Aspekte
- Formale Aspekte
- Zeitliche Aspekte
- Personelle Aspekte

Folgende Graphik soll verdeutlichen, welche Fragen zu den speziellen Aspekten zu beantworten sind (siehe Abb. 14).

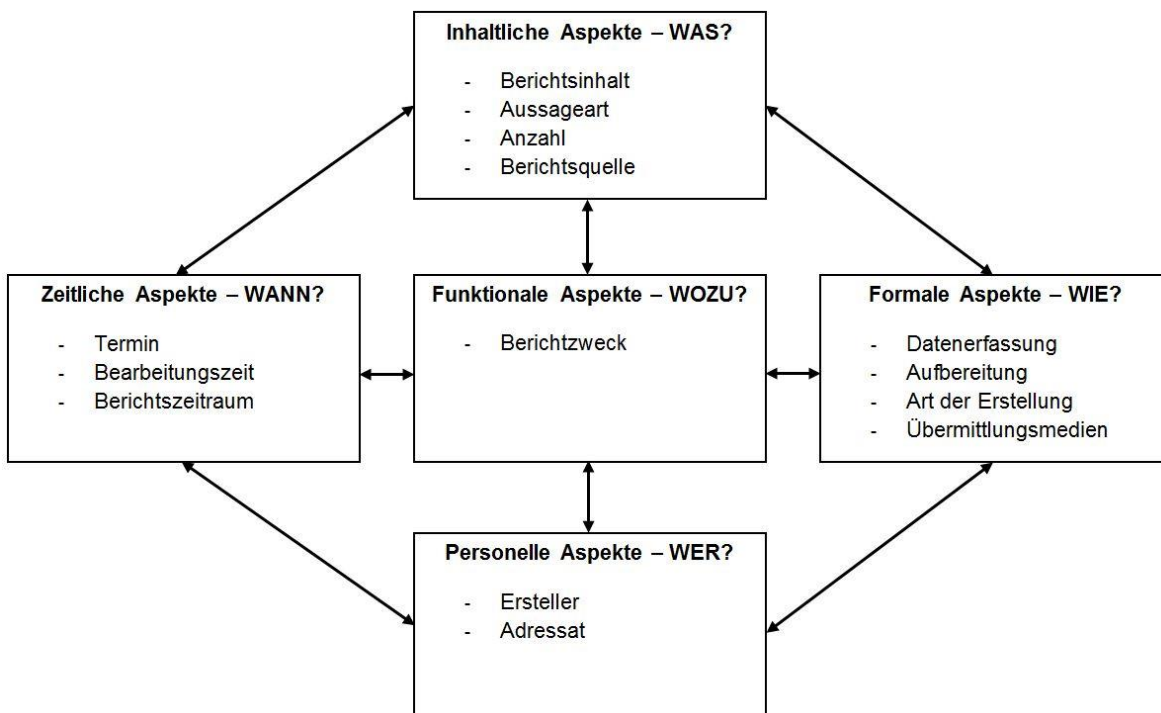


Abb. 14: Parameter zur Risikoberichterstattung¹³⁹

Da es i.d.R. ziemlich schwierig ist, die alle Aspekte getrennt betrachtet umfassen zu erfüllen, ist stets nach einer Kompromisslösung zu suchen um das individuelle Optimum herauszuholen.

Die Informationsverdichtung stellt einen weiteren Teilbereich der Risikoberichterstattung. Da die Qualität der getroffenen Entscheidungen nicht nur durch die Menge an

¹³⁹ Vgl. Blom, Hans: Die Gestaltung des betrieblichen Berichtwesens als Problem der Leitungsorganisation, 2. Auflage, Berlin 1974, Seite 14.

Informationen, sondern auch durch deren Relevanz verbessert werden kann, muss sich der Inhalt an dem Informationsbedarf des Empfängers orientieren. D.h. die Empfänger sollten nur soviel Informationen erhalten, wie sie zur Ausübung ihrer Tätigkeiten benötigen. Dies verbessert ihre Entscheidungsgrundlage wesentlich. Um eine übertriebene Genauigkeit zu vermeiden, ist die Konzentration auf die wesentlichen Punkte anzustreben, d.h. gefragt ist eine optimale Kongruenz zwischen dem Informationsbedarf, Informationsnachfrage und dem Informationsangebot. Werden diese Punkte nicht berücksichtigt, führen die erstellten Berichte zu einer fehlenden Akzeptanz des Empfängers, wodurch der Zweck nicht erfüllt wird.¹⁴⁰

Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass man der Projektinitiierung ein Schema vorlegt, wer die Empfänger des Risikoberichts sind, um einen gesicherten Informationsfluss zu gewährleisten. Nachfolgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Darstellung, wie so ein Informationsfluss aussehen könnte (siehe Abb. 15).

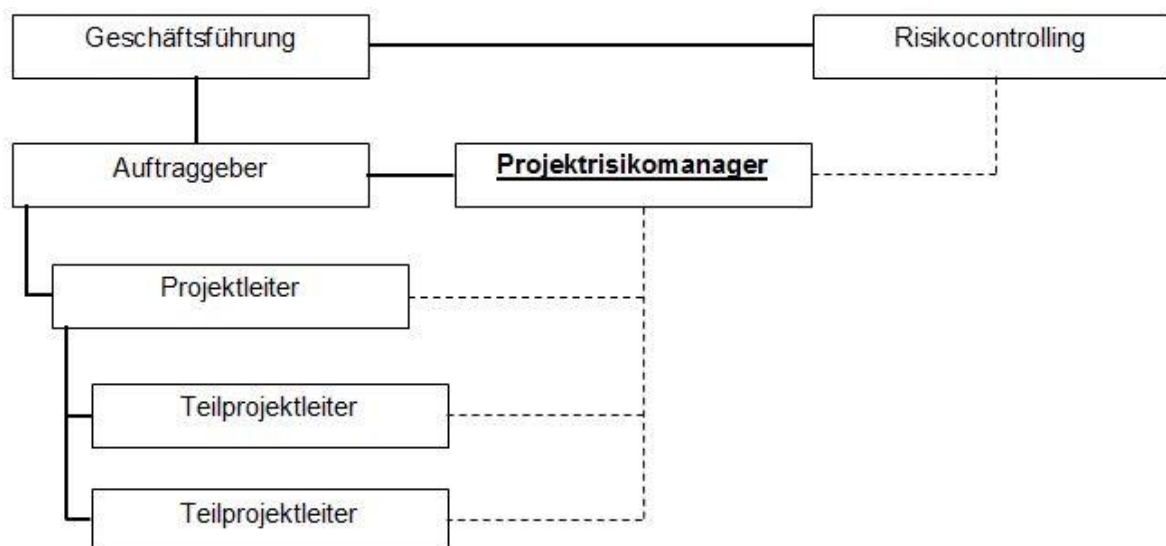


Abb. 15: Organigramm zur Risikoberichterstattung

Die Risikoberichterstattung ist mitunter Bestandteil des Lageberichts. Große, sowie mittelgroße Kapitalgesellschaften (i.d.R. Aktiengesellschaften, GmbH's, KGaA's) sind gemäß §264 Abs. 1 Seite 1 HGB dazu verpflichtet, einen Lagebericht innerhalb der ersten drei Monate nach dem Bilanzstichtag aufzustellen. Zweck dieses Lageberichts ist, das die Unternehmen ein entsprechenden Bild ihres Geschäftsverlaufs und die Lage des Unternehmen abgeben. Das heißt soviel wie, die Unternehmensführung legt Rechenschaft über das abgelaufene Jahr ab.

¹⁴⁰ Vgl. Rosenhagen, Günter: Geschichte der Sozialpädagogik, München 1994, Seite 273f.

Der Lagebericht ist nach folgenden Grundsätzen zu verfassen:

- Grundsatz der Richtigkeit
- Grundsatz der Willkürfreiheit
- Grundsatz der Vollständigkeit
- Grundsatz der Klarheit
- Grundsatz der Vergleichbarkeit
- Grundsatz der Wesentlichkeit
- Grundsatz der Informationsabstufung
- Grundsatz der Vorsicht

Um etwaige Diskrepanzen zwischen dem Informationsbedarf anonymer Kapitalgeber und der Publizitätsabteilung der Unternehmen entgegenzuwirken, ist mit dem KonTraG im Lagebericht die Pflicht zur Risikoberichterstattung hinzugekommen. Diese Erweiterung des §289 Abs. 1 HGB war dringend notwendig, da zu der Verschaffung eines Überblicks von der wirtschaftlichen Lage eines Unternehmen zwingend auch die Risiken zukünftiger Entwicklungen gehören, da diese ein integraler Bestandteil der wirtschaftliche Lage sind.¹⁴¹

Allerdings lässt Vorschrift zur Risikoberichterstattung viel Interpretationsspielraum und Freiheiten offen. Der Gesetzgeber hat z.B. offen gelassen, welche Angaben eine Unternehmung zu den ‚Risiken der zukünftigen Entwicklung‘ machen muss. Auch der Umfang des Berichts, der Zeitbezug und die Form werden nicht näher konkretisiert.

Gegenstand des Risikoberichts sind sowohl Risiken, die ihren Ursprung in der Unternehmenssituation haben, als auch jegliche Risiken, die aus den zukünftigen Rahmenbedingungen, sprich aus der gesamtwirtschaftlichen Situation bzw. Branchensituation, resultieren. Die eigentlichen Oberziele der Risikoberichterstattung sind zum einen die Unternehmenswertsteigerung und zum anderen die Unternehmensfortführung, denn diese sind von großer Bedeutung für die Lageberichtsadressaten.¹⁴²

In Abgrenzung zum Prognosebericht, welcher lediglich die künftige Entwicklung eines Unternehmens darstellt, hat der Risikobericht auch mögliche negative Abweichungen von dieser Einschätzung zu verdeutlichen. Grundsätzlich ist also der Risikobericht eine Ergänzung des Prognoseberichts. Der Risikobericht unterliegt dem Grundsatz der Wesentlichkeit, d.h. er hat nicht Punkt für Punkt auf alle Risiken einzugehen, sondern nur auf die wesentlichen die auch auf die wirtschaftliche Lage der Unternehmensbereiche Einfluss

¹⁴¹ Vgl. <http://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/PforzheimerBeitraege/Documents/Nr108.pdf>, abgerufen am 20.02.2014.

¹⁴² Vgl. <http://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/PforzheimerBeitraege/Documents/Nr108.pdf>, abgerufen am 20.02.2014.

haben. Eine Berichterstattung über nicht erwähnenswerte Risiken würde somit im Widerspruch zur Warnfunktion des Risikoberichts stehen und verstößt somit gegen den Grundsatz der Klarheit. Berichtspflichtig sind deshalb nur:

- Risiken, die Einfluss auf die Vermögens-, Finanz- und Ertragslage haben.
- bestandsgefährdende Risiken.

Denn diese sind Risiken, welche die Oberziele gefährden. Die Unterscheidung in wesentliche und bestandsgefährdende Risiken ermöglicht eine abgestufte und differenzierte Form der Berichterstattung:¹⁴³

- Stufe 1: Auf drohende nachteilige Einflüsse für die wirtschaftliche Lage hinweisen.
- Stufe 2: Resultat nachteiliger Entwicklungen die den zukünftigen Bestand des Unternehmens gefährden müssen angegeben werden.

¹⁴³ <http://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/PforzheimerBeitraege/Documents/Nr108.pdf>, abgerufen am 20.02.2014.

3 Schluss

3.1 Ergebnisse

Ich habe mit dieser Diplomarbeit versucht die Grundlagen von der Instandhaltung, mit den zugehörigen Zielgrößen, Strategien und Maßnahmen sowie Einblicke in das Risikomanagement zu vermitteln. Um ein Unternehmen langfristig erfolgreich und kostenoptimal führen zu können ist es meiner Meinung nach unumgänglich diese beiden Themenbereiche miteinander zu verknüpfen um eine wirksame, kostenminimierte und risikoarme Instandhaltung umzusetzen.

Neben der Vermittlung von Basiswissen war es mein Ziel, Methodenkompetenz der folgenden Punkte zu vertiefen:

- Veranschaulichung und Vorstellung von Methoden und Instrumenten zur ganzheitlichen Bewertung von Anlagenrisiken.
- Maßnahmenpriorisierung durch Vergleich von Risikoerwartungswerten und Maßnahmenkosten.
- Methoden des Risikomanagements anwendbar machen um eine systematische Maßnahmenwahl in der Instandhaltung zu ermöglichen.

Leistungsniveaus steigern, Prozesse optimieren, Ressourcen schonen, Verlustquellen beseitigen und Kosten reduzieren sind Aktivitäten, die Unternehmen aus monetärer Sicht bessere Wettbewerbsperspektiven eröffnen. Dieser ökonomische Ansatz gilt zweifellos auch für die Instandhaltung. Die Anforderungen an Verantwortliche der technischen Prozesse gehen jedoch noch wesentlich weiter. Denn zusätzlich zur Beherrschung immer komplexerer Produktionsabläufe, strafferer logistischer Abhängigkeiten und höchster Qualitätsansprüche gilt es in zunehmendem Maße auch, Haftungsrisiken zu vermeiden. Daher ist es essentiell, dass die Unternehmungen in ihren Instandhaltungsprozessen das mittlerweile geforderte (*Sarbanes-Oxley Act, KonTraG und Basel II fordern von jedem Unternehmen ein systematisches Risikomanagement*) Risikomanagement umsetzen.

Die Herausforderung für verantwortliche Manager besteht darin, technische, gesetzliche und finanzielle Risiken weitestgehend zu minimieren und dies unabhängig von der gewählten Instandhaltungsstrategie. Die Erfüllung aller Betreiberpflichten gesetzlicher, technischer, kaufmännischer und finanzieller Art, mit dem Ziel einer vollständig rechtskonformen Unternehmensführung, wird als „Corporate Compliance“ bezeichnet.¹⁴⁴

¹⁴⁴ Vgl. <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Risikomanagement/Risikominimierung-in-der-Instandhaltung.html>, abgerufen am 11.02.2014.

Was ich versucht habe mit meiner Diplomarbeit zu erarbeiten und zu veranschaulichen ist das grundlegende Ziel in der Instandhaltung: Risiken kostenbewusst minimieren, bei gleichzeitiger Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit.

Zur Umsetzung dieser Corporate Compliance im Unternehmen muss jeder Verantwortliche seine Pflichten und Risiken zunächst identifizieren, diese in einem weiteren Schritt bewerten und schließlich eine Strategie entwickeln, wie die Risikominimierung möglichst mit Rationalisierungsvorteilen für das Unternehmen in die Tat umgesetzt werden kann. Das bewertete Risikopotenzial bestimmt also zu einem wesentlichen Teil die Höhe des erforderlichen Instandhaltungsbudgets.

Die Herausforderung besteht also darin, eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Reduzierung der Instandhaltungskosten bei gleichzeitiger Umsetzung der Betreiberpflichten und Risikominimierung zu erzielen. Sinnvoll bedeutet hier die richtige Investition in wertschöpfende Maßnahmen. Dies aus gesetzlicher, technischer und finanzieller Sicht.

3.2 Maßnahmen

An dieser Stelle meiner Diplomarbeit möchte ich nun Maßnahmen vorstellen, die meiner Meinung nach nötig und sinnvoll sind um eine vorbeugende Instandhaltung, gekoppelt mit einem Risikomanagementsystem in ein Unternehmen einzuführen.

Einführung einer vorbeugenden Instandhaltung:

Man muss sich im Klaren sein, dass in der Einführungsphase einer vorbeugenden Instandhaltung die Summe der Aufwendungen zunächst ansteigen. Grund dafür ist, dass die Vorbeugung eine Investition zum Zeitpunkt t darstellt, welche eine Aufwendung für eine Schadensbehebung zum Zeitpunkt $t + x$ zu vermeiden hat. In der Anfangsphase sollten die vorhandenen Ressourcen nicht überstrapaziert werden, deshalb ist es sinnvoll in der Einführungsphase zunächst eher kleinere Teile (zwischen 10 – 15%) für die vorbeugende Instandhaltung vorzusehen. Im Laufe der Zeit wird sich dann durch diese präventiven Maßnahmen das ‚Return-on-Investment‘ einstellen. D.h. so viel wie, es werden durch vorbeugende Maßnahmen immer seltener Schäden auftreten und die somit freigesetzten Ressourcen können anschließend wieder in die vorbeugende Instandhaltung reinvestiert werden.¹⁴⁵

Essentiell für die Einführung einer vorbeugenden Instandhaltung ist, dass die zur Verfügung stehenden Ressourcen genau dort eingesetzt werden, wo innerhalb kürzester Zeit ein hohes ‚Return-on-Investment‘ erzielt werden kann. Zur Identifizierung solcher geeigneter Anlagen bieten sich Schwachstellenanalyse an. Grundlagen für solche Analysen sind

¹⁴⁵ Vgl. <http://www.dietmar-gude.de/index.php/de/instandhaltung/organisation>, abgerufen am 21.02.2014.

z.B. Störungsstatistiken, oder die Rückmeldungen zu den Instandhaltungsaufträgen. Einer der wichtigsten Aspekte der in der Praxis leider oft vergessen wird ist, dass der Maschinen- und Anlagenführer unbedingt miteinbezogen werden muss, denn dieser Mitarbeiter verfügt über wertvolles Erfahrungswissen.¹⁴⁶

Unter anderem sollte man sich vor, bzw. bei der Einführung einer Instandhaltung über die Strategie Gedanken machen. Wie eingangs in meiner Diplomarbeit bereits erwähnt kann man sich entweder für die zeitabhängige (periodische) oder für die zustandsabhängige Instandhaltung entscheiden. Hier ist ganz klar zu sagen, dass die zustandsabhängige Strategie die effektivere Strategie darstellt, es darf jedoch nicht vergessen werden, dass diese eine hohe Anforderung an die Instandhaltungsorganisation stellt, da der Zeitpunkt für den Schadenseintritt i.d.R. nicht im vorhinein bekannt ist. Zudem ist die Nutzung von Sensortechnik in der Einführung erheblich teurer. Deshalb würde ich zu Beginn zunächst auf die zeitabhängige Strategie setzen, welche längerfristig von der zustandsabhängigen Instandhaltung abgelöst werden soll.¹⁴⁷

Wie zuvor erläutert ergeben sich Hinweise auf Art und Intervall der vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen aus den Schwachstellenanalysen bzw. aus den Erfahrungswerten der Maschinen- und Anlagenfahrer. Wichtig ist es mit diesen Inputs einen entsprechenden Plan zu formulieren, dessen Ausführung genau dokumentiert wird. Zusammen mit den Störungsmeldungen gibt diese Dokumentation Aufschluss darüber, wie hoch die Wirksamkeit der vorbeugenden Maßnahmen ist.

Eine zentrale Frage stellt auch die Maßnahmendurchführung. Neben den Instandhaltungstechnikern können grundsätzlich auch die Maschinen- und Anlagentechniker einen Teil der auszuführenden Instandhaltungsmaßnahmen übernehmen. Die Art und der Umfang der Maßnahmen hängen allerdings von der Qualifikation des Mitarbeiters ab. Ziel wäre es hier, die Qualifikation des Mitarbeiters so weit zu heben, dass dieser mittels Abarbeitung von Routineaufgabe die Spezialisten entlastet. Ein weiterer, wesentlicher Aspekt der auf alle Fälle beachtet werden muss, ist die Mitarbeitermotivation bei der Einführung einer Instandhaltung. Grund dafür ist die mangelnde Akzeptanz durch den Mitarbeiter, welche auf ganz rationale Motive, wie z.B. ein erhöhter Arbeitsaufwand, zurückzuführen ist. Durch eine frühzeitige Einbindung des Mitarbeiters in den einzuführenden Instandhaltungsprozesses kann diesem Problem entgegengewirkt werden. In weiterer Folge würde sich auch ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess anbieten, bei dem der Mitarbeiter die Chance auf finanzielle Belohnung hat.¹⁴⁸

¹⁴⁶ Vgl. <http://www.dietmar-gude.de/index.php/de/instandhaltung/organisation>, abgerufen am 21.02.2014.

¹⁴⁷ Vgl. <http://www.dietmar-gude.de/index.php/de/instandhaltung/organisation>, abgerufen am 21.02.2014.

¹⁴⁸ Vgl. <http://www.dietmar-gude.de/index.php/de/instandhaltung/organisation>, abgerufen am 21.02.2014.

Einführung eines Risikomanagementsystems:

Unternehmen die sich zu einer freiwilligen Einführung eines Risikomanagements entschlossen haben, stehen zunächst vor einer Vielzahl von Fragen. Um ein Risikomanagementsystem in der Instandhaltung einzuführen wäre es meiner Meinung sinnvoll beginnend mit einer Beurteilung der Gesamt-Risikosituation in Form eines ‚Worst-Case-Scenario‘ durchzuführen. Um ein Risikomanagement dauerhaft aufrechterhalten zu können, ist es wichtig ein Konzept zu erstellen. Dieses Konzept soll in Form eines Risikomanagementsystems enden. Wie dies genau aussehen soll ist anfangs meist unklar und deshalb wird das Risikomanagementkonzept schrittweise in ein Risikomanagementsystem umgewandelt.¹⁴⁹

Für die Einführung eines Risikomanagementsystems in die Instandhaltung verfolgen wir einen Strategieorientierten Ansatz. Dieser soll auf Basis der für die Umsetzung der Instandhaltungsstrategie kritischen Erfolgsfaktoren die Kernrisiken und deren Risikotreiber ermitteln. Nach erfolgter Erörterung der Instandhaltungsziele und nach Ermittlung der kritischen Erfolgsfaktoren für das Erreichen dieser Ziele ermitteln wir gemeinsam jene Entwicklungen, die diese Faktoren negativ beeinflussen können. Somit kann gemeinsam mit den verantwortlichen Mitarbeitern die Tragweite der erkannten Risiken in Bezug auf Eintrittswahrscheinlichkeit und deren quantitativen Auswirkungen bewertet und ermittelt werden.¹⁵⁰

Folgende Maßnahmen unterstützen die Einführung eines Risikomanagementsystems wesentlich:

- Klare Kommunikation an die Mitarbeiter welche Vorteile ein solches System mit sich bringt
- Richtlinien und Arbeitsanweisungen müssen erstellt werden um Klarheit für die Mitarbeiter zu schaffen
- Erster Durchführung an einem Versuchsprojekt um die gewonnenen Erkenntnisse in das System einfließen zu lassen
- Die identifizierten Risiken müssen zusammengefasst und dokumentiert werden

Weiters ist es wichtig, dass das Risikomanagementsystem so einfach wie möglich gehalten wird. Dieses System lebt nur so gut, wie es von den Mitarbeitern betrieben wird bzw. betrieben werden kann. Komplexe Abläufe verhindern ein gut funktionierendes Risikomanagementsystem.

¹⁴⁹ Vgl. Brühwiler, Bruno: a.a.O., Seite 201.

¹⁵⁰ Vgl. <http://www.verismo.ch/content/einf%C3%BChrung-eines-risikomanagementsystems>, abgerufen am 21.02.2014.

3.3 Konsequenzen

Hält man sich das Ziel eines Instandhaltungskonzepts vor Augen, bemerkt man schnell, welche Konsequenzen auf eine Organisation zukommen wenn keine ordentliche Instandhaltung betrieben wird.

Um ein Unternehmen erfolgreich in die Zukunft zu führen ist eine hohe technische Verfügbarkeit der Produktionsanlagen in der heutigen Zeit unter ständig wachsenden Druck durch Wettbewerb und Qualität unumgänglich. Dieser Umstand lässt den Unternehmen sehr wenig Handlungsspielraum. Sie sind daher gezwungen mit einer gut durchdachten Instandhaltungsstrategie ein Konzept zu entwickeln, welches perfekt auf das eigene Unternehmen abgestimmt ist, um die geforderte Anlagenverfügbarkeit realisieren zu können. Das heißt so viel wie, ohne eine funktionierende Instandhaltung wird kein Unternehmen Konkurrenzfähig sein können.

In Verbindung mit dem Risikomanagement weiten sich die Konsequenzen eines Unternehmens auf finanzielle und rechtliche Folgen aus. Sarbanes-Oxley Act, KonTraG und Basel II fordern von jedem Unternehmen ein systematisches Risikomanagement in Form des unter 2.3.7. erläuterten Risikoberichts. Kommt ein Unternehmen dieser Aufforderung nicht nach, muss es mit rechtlichen Konsequenzen rechnen. Allerdings sind an dieser Stelle nicht nur die rechtlichen, sondern auch die finanziellen Konsequenzen zu berücksichtigen. Ohne ein gut funktionierendes Risikomanagement könnte man die akuten, teuren Risiken nicht identifizieren und andererseits besteht die Gefahr, dass man sich auf die falschen Risiken einschießt. Dies würde zu einem finanziellen Fiasko führen, da Investitionen getätigt werden die nicht sein hätten müssen, oder im schlimmsten Fall werden Investitionen nicht getätigt, obwohl diese dringend nötig wären.

Abschließend möchte ich mit den möglichen rechtlichen Konsequenzen über alle Hierarchieebene eines Unternehmens zeigen, welche Wichtigkeit ein gut funktionierendes Risikomanagement darstellt:¹⁵¹

- Abteilungs- und Projektleiter können im schlimmsten Falle persönlich haftbar gemacht werden.
- Ein nicht durchgeführtes Risikomanagement kann zur fristlosen Kündigung des zuständigen Vorstandsmitglieds bei Aktiengesellschaften kommen.
- Der Geschäftsführer einer GmbH haftet ähnlich wie der Vorstand einer Aktiengesellschaft.
- Auch der Aufsichtsrat ist haftbar, da dieser verpflichtet ist den Vorstand zu überwachen.

¹⁵¹ Vgl. http://www.wilhelm-rae.de/uploads/media/Vortrag_Risk_Management_Lars_Winkler_01.pdf, abgerufen am 19.02.2014.

Literatur

Monographien und Beiträge in Sammelwerken:

Altenähr, Volker

Personenversicherungen kompakt, Band 4, Karlsruhe 2009, Seite 122.

Baetge, Jörg; Jerschensky, Andreas

Frühwarnsysteme als Instrumente eines effizienten Risikomanagement und –Controlling in: Controlling, Münster 1999, Seite 172.

Blasius, Iris

Risikomanagement in Standardsoftwareprojekten, 1. Auflage, Wiesbaden 2004, Seite 40.

Blom, Hans

Die Gestaltung des betrieblichen Berichtswesens als Problem der Leitungsorganisation, 2. Auflage, Berlin 1974, Seite 14.

Brühwiler, Bruno

Risikomanagement als Führungsaufgabe, 3. Auflage, Stuttgart 2011, Seite 19.

Diederichs, Marc

Risikomanagement und Risikocontrolling, 3. Auflage, München 2013, Seite 21.

Ederer, Fritz

Die Berichterstattung im Unternehmen, 1. Auflage, München 1995, Seite 701.

Engelhardt, Thorsten

Zustandsbezogenes on-board Instandhaltungsmanagementsystem für mobile Systeme, 1. Auflage, Göttingen 2007, Seite 17.

Gassmann, Oliver; Kobe, Carmen

Management von Innovation und Risiko, 2. Auflage, Heidelberg 2006, Seite 10.

Gebhart, Günther; Mansch, Helmut

Risikomanagement und Risikocontrolling in Industrie- und Handelsunternehmen, 1. Auflage, Düsseldorf 2001, Seite 150.

Hartung, Peter

Unternehmensgerechte Instandhaltung, Band 435, Ehringen bei Böblingen 1993, Seite 29.

Hauswirth, Sabine

Risk Management; 1. Auflage, Achalm 2010, Seite 24.

Henke, Michael

Supply Risk Management: Planung, Steuerung und Überwachung von Supply Chains, Berlin 2009, Seite 42.

Hienerth, Claudia

Kennzahlenmodell zur Erfolgsbewertung des E-Commerce, 1. Auflage, Wiesbaden 2010, Seite 115.

Janetzko, Dietmar

Eigenlogik: Zur Rolle subjektiver Theorien bei der Bildungsmotivation, 1. Auflage, Münster 2007, Seite 86.

Junginger, Martin

Wertorientierte Steuerung von Risiken im Informationsmanagement, 1. Auflage, Wiesbaden 2005, Seite 268.

Kahla-Witzsch, Heike Anette; Platzer, Olga

Risikomanagement für die Pflege, 1. Auflage, Stuttgart 2007, Seite 44.

Kern, Johannes

Ishikawa Diagramme – Ursache-Wirkungs-Diagramme, 1. Auflage, Norderstedt 2008, Seite 11 ff.

Königs, Hans-Peter

IT-Risiko-Management mit System, 3. Auflage, Wiesbaden 2009, Seite 51.

Lauth, Hans-Joachim; Pickel, Gert; Pickel, Susanne

Methoden der vergleichenden Politikwissenschaft, 1. Auflage, Wiesbaden 2009, Seite 187.

Layher, Philipp

Eigentumswohnungen als Kapitalanlage, Hamburg 2013, Seite 20.

Lindeiner-Wildau, Klaus von

Risiken und Risiko-Management im Anlagenbau, in: Langfristiges Anlagengeschäft – Risikomanagement und Controlling, von Joachim Funk (Hrsg.) und Gert Laßmann, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Heft Nr. 20 (1986), Seite 30.

Mikusz, Martin

Koordination der Standardsoftwareentwicklung, 1. Auflage, Stuttgart 2011, Seite 143.

Pawellek, Günther

Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik, 1. Auflage, Heidelberg 2013, Seite 14.

Pepels, Werner

Marketing, Lehr und Handbuch, 4. Auflage, München 2004, Seite 396.

Prokein, Oliver

IT-Risikomanagement, 1. Auflage, Wiesbaden 2008, Seite 35.

Rasch, Alejandro Alcalde

Erfolgspotential Instandhaltung, Berlin 2000, Seite 83.

Rosenhagen, Günter

Geschichte der Sozialpädagogik, München 1994, Seite 273f.

Schmitz, Thorsten; Wehrheim, Michael

Risikomanagement, 1. Auflage, Stuttgart 2006, Seite 15.

Schnell, Rainer; Hill, Paul B.; Esser, Elke

Methoden der empirischen Sozialforschung, 9. Auflage, München 2011, Seite 124f.

Schnorrenberg, Uwe; Goebels, Gabriele

Risikomanagement in Projekten, 1. Auflage, Wiesbaden 1997, Seite 6.

Schönsleben, Paul

Integrales Logistikmanagement, Planung und Steuerung der umfassenden Supply Chain, 4. Auflage, Berlin/Heidelberg/New York 2004, Seite 647.

Schulte, Wilfried; Küffner, Georg

Instandhaltungsmanagement der 90er Jahre, 1. Auflage, Aschaffenburg 1988, Seite 7.

Schuy, Axel

Risiko-Management. Eine theoretische Analyse zum Risiko und Risikowirkungsprozess als Grundlage für ein risikoorientiertes Management unter besonderer Berücksichtigung des Marketing, Frankfurt am Main 1989, Seite 176.

Strunz, Matthias

Instandhaltung, 1. Auflage, Heidelberg 2012, Seite 1.

Warnecke, Hans-Jürgen

Instandhaltung, Grundlagen, Köln 1981, Seite 29.

Wiederkehr, Bruno; Züger, Rita-Maria

Risikomanagementsystem im Unternehmen, 1. Auflage, Zürich 2010, Seite 77.

Wolf, Klaus; Runzheimer, Bodo

Risikomanagement und KonTraG, 5. Auflage, Wiesbaden 2009, Seite 90.

Zapp, Winfried

Risikomanagement in Stationären Gesundheitsunternehmen, Heidelberg 2011, Seite 299.

Ziegenbein, Arne

Supply Chain Risiken. Identifikation, Bewertung und Steuerung, Zürich 2007, Seite 50.

Zingel, Harry

Lehrbuch der Kosten- und Leistungsrechnung, Norderstedt 2004, Seite 108.

Internet:

http://rd.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-531-91826-6_23#page-1, abgerufen am 17.02.2014.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/befragung.html>, abgerufen am 18.02.2014.

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/risikomanagement.html>, abgerufen am 11.02.2014.

<http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Risikomanagement/Risikominimierung-in-der-Instandhaltung.html>, abgerufen am 11.02.2014.

<http://www.dietmar-gude.de/index.php/de/instandhaltung/organisation>, abgerufen am 21.02.2014.

<http://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/PforzheimerBeitraege/Documents/Nr108.pdf>, abgerufen am 20.02.2014.

<http://www.metall-wissen.de/instandhaltung-verbesserung/>, abgerufen am 14.02.2014.

http://www.michaelpichler.net/download/gk2/GK25S_01.pdf, abgerufen am 10.02.2014.

<http://www.verismo.ch/content/einf%C3%BChrung-eines-risikomanagementsystems>, abgerufen am 21.02.2014.

http://www.wilhelm-rae.de/uploads/media/Vortrag_Risk_Management_Lars_Winkler_01.pdf, abgerufen am 19.02.2014.

Normen:

DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, Berlin 09-2012.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Vöcklabruck, den 26.03.2014

Ing. Thomas Klammer